

J. 983. A

COLLECTION

A C A D É M I Q U E.

TOME SEIZIEME, Partie François.

S. 983

COLLECTION ACADÉMIQUE, COMPOSÉE

Des Mémoires, Actes ou Journaux des plus Célèbres ACADÉMIES
& SOCIÉTÉS LITTÉRAIRES de l'Europe.

CONCERNANT

LA PHYSIQUE, L'HISTOIRE NATURELLE,
LA BOTANIQUE, LA CHYMIE, L'ANATOMIE,
LA MÉDECINE, LA MÉCANIQUE, &c.

..... Ita res accedunt lumina rebus.

TOME SEIZIEME, Partie Française:

*Contenant la suite de l'Histoire & des Mémoires de l'Académie Royale
des Sciences de Paris.*



A P A R I S,

Chez G. J. CUCHET, Libraire, Rue & Hôtel Serpente.

A L I E G E,

Chez C. PLOMTEUX, Imprimeur de Messieurs les Etats.

M. DCC. LXXXVII.

Avec Approbation & Privilège du Roi.



COLLECTION ACADEMIQUE

COMPOSÉE

Des Mémoires, Auteurs en France, et des plus célèbres Académiciens
de Société par M. de la Harpe.

COUVERTURE

LA PRÉFACE, HISTOIRE NATURELLE
LA GÉOLOGIE, LA CHIMIE, L'ANATOMIE
LA MÉDECINE, LA PHILOSOPHIE, LA LITTÉRATURE.

.....

TOME SEIZIÈME, Partie Française.

Composé de 12 fascicules, en 12 volumes in-8.
Paris, chez la Librairie, 1789.



A PARIS

Chez G. L. CHENET, Libraire, Rue de l'Hôtel de la Harpe.

A L'AYE

Chez G. FLEURY, Imprimeur de M. de la Harpe.

M. de la Harpe

T A B L E

D E S M É M O I R E S

CONTENUS DANS CE VOLUME.

P H Y S I Q U E.

S ur le froid de 1776.....	Page	1
Sur le froid de 1776.....		10
Sur des globules observés sur le disque du Soleil.....		11
Observations sur l'Aiguille aimantée.....		12
Sur la liqueur dont il convient de remplir les Lentilles vuides.....		13
Sur des figures trouvées dans l'intérieur du Bois.....		14
Extrait des mémoires de l'académie de Suede , au trimestre des trois derniers mois de l'année 1775. Par M. LE MONNIER.....		15
Suite des observations sur l'inclinaison de l'aiguille aimantée , &c. comparées avec les premières qui aient été vérifiées jusqu'ici dans la mer du Sud. Par M. LE MONNIER.....		16
Mémoire sur l'amélioration des bêtes à laine. Par M. DAUBENTON.		18
Remarques & observations rassemblées dans un Voyage d'Italie , fait en 1775. Par M. CASSINI, le fils.....		24
Sur le froid de 1767.....		41
Sur un nouveau système d'Harmonie.....		42
Mémoire sur les laines de France, comparées aux laines étrangères. Par M. DAUBENTON.....		45
Mémoire sur la population de Paris , & sur celle des provinces de la France , avec des recherches qui établissent l'accroissement de la Population de la Capitale & du reste du Royaume ; depuis le commencement du siècle. Par M. MORAND.....		52
Description du petit volcan éteint , dont le sommet est couvert par le village & le château de Montferrier à une lieue de Montpellier.		66
Sur un instrument propre à mesurer la pesanteur de chaque couche de l'atmosphère.....		68
Sur la chaleur.....		77

<i>Rapport fait à l'Académie Royale des Sciences, sur les Prisons, le 17 Mars 1780. Par M^{rs}. DU HAMEL, DE MONTIGNY, LE ROY, TENON, TILLET & LAVOISIER.....</i>	82
<i>Mémoire sur les Infirmeries des trois principales Prisons de la juridiction du Châtelet de Paris; savoir, du For-l'Évêque, du petit & du grand Châtelet. Par M. TENON.....</i>	91
<i>Mémoire sur les moyens de purifier l'air dans les vaisseaux. Par M. DE BORY.....</i>	107
<i>Sur quelques moyens simples de renouveler l'air des endroits dans lesquels il ne circule pas, ou dans lesquels il ne circule que très-difficilement, & sur les applications qu'on peut en faire.....</i>	113

HISTOIRE NATURELLE.

<i>DESCRPTION d'une Mouche-maçonnerie.....</i>	117
<i>Mémoire sur des substances hétérogenes, trouvées dans les Crystaux de roche, les Agates, les Opales & les Rubis. Par M. FOUGEROUX DE BONDAROY.....</i>	118
<i>Troisième mémoire sur les grès de Fontainebleau, ou analyse de ces Pierres & principalement des Grès cristallisés. Par M. DE LASSONE.....</i>	122
<i>Observation au sujet de deux animaux, dont le mâle accouche la femelle. Par M. DEMOURS.....</i>	128
<i>Extrait d'un voyage fait dans les Vosges.....</i>	133
<i>Sur la mine rouge de cuivre.....</i>	134
<i>Sur l'eau du lac Asphaltide.....</i>	135
<i>Sur la terre jaune du Berry.....</i>	136
<i>Observation d'Histoire Naturelle.....</i>	137
<i>Mémoire sur les différentes espèces de Chiens de mer. Par M. BROUSONET, de l'Académie de Montpellier.....</i>	138

BOTANIQUE.

<i>SUR les Gommiers du Sénégal.....</i>	169
<i>Observation de Botanique.....</i>	170

C H Y M I E.

S ur les essais de l'or.....	173
Sur le Zinc.....	176
Sur l'air contenu dans l'acide nitreux.....	177
Notices d'une suite d'expériences nouvelles, qui font connoître la nature & les propriétés de plusieurs especes d'air ou émanations aëriformes, extraites par diverses voies d'un grand nombre de substances. Par M. DE LASSONE.....	179
Sur les Fluides aëriformes.....	182
Sur la combustion du Phosphore.....	192
Sur le Pyrophore.....	193
Sur le Zinc.....	194
Observation sur l'acide phosphorique.....	195
Sur l'acide phosphorique concret.....	196
Sur l'acide du sucre.....	ibid.
Analyse de quelques Eaux rapportées d'Italie par M. CASSINI, le fils. Par M. LAVOISIER.....	197
Expériences sur la Cendre qu'emploient les Salpêtriers de Paris, & sur son usage dans la fabrication du Salpêtre. Par M. LAVOISIER.	202
Expériences sur la respiration des animaux, & sur les changemens qui arrivent à l'Air en passant par leur poulmon. Par M. LAVOISIER.....	212
Mémoire sur la combustion des chandelles dans l'air atmosphérique, & dans l'Air éminemment respirable. Par M. LAVOISIER.....	218
Mémoire sur une substance aëriforme qui émane du corps humain, & sur la maniere de la recueillir. Par M. le Comte DE MILLY.	225
Mémoire sur la dissolution du mercure dans l'acide vitriolique, & sur la résolution de cet acide en acide sulfureux aëriforme, & en air éminemment respirable. Par M. LAVOISIER.....	228
Second mémoire sur le Gaz animal. Par M. le Comte DE MILLY...	231
Mémoire sur la vitriolisation des Pyrites martiales. Par M. LAVOISIER.....	233
Observations sur le nitre à base de terre absorbante, retiré du Salpêtre de Houffage. Par M. SAGE.....	235
Observations sur l'acide phosphorique obtenu par le deliquium du Phosphore, & sur les sels neutres qui résultent de la combinaison de cet acide avec les alkalis. Par M. SAGE.....	236
Observations sur l'acide concret retiré du sucre. Par M. SAGE.....	238
Mémoire sur la combustion en général. Par M. LAVOISIER.....	240
Sur la Nature des Acides.....	246
Sur la décomposition des Sels vitrioliques.....	248

<i>Sur différentes combinaisons du Fer.....</i>	250
<i>Sur l'art des essais d'or.....</i>	251
<i>Rapport fait à l'Académie, sur l'or qu'on peut retirer des terres ou des cendres végétales.....</i>	254
<i>Mémoire sur le moyen de dissoudre la platine par l'acide nitreux. Par M. TILLET.....</i>	256
<i>Second mémoire sur le moyen de dissoudre la platine par l'acide nitreux, & sur les Déchets extraordinaires qu'éprouve ce métal par l'effet de cette dissolution. Par M. TILLET.....</i>	259
<i>Observation relative au second Mémoire sur le moyen de dissoudre la Platine par l'acide nitreux. Par M. TILLET.....</i>	294
<i>Observation sur un acide glacial, obtenu par la distillation d'un mélange d'acide nitreux fumant & de charbon embrasé & réduit en poudre. Par M. CORNETTE.....</i>	297
<i>Observation sur le vitriol de mercure. Par M. CORNETTE.....</i>	301
<i>Mémoire sur la décomposition, par l'acide marin, de plusieurs Sels vitrioliques & nitreux, à base métallique. Par M. CORNETTE.....</i>	303
<i>Observation sur les différens sels que l'on retire par la lixiviation des cendres du Tamaris, pris & coupé en différens lieux. Par M. CORNETTE.....</i>	310
<i>Mémoire sur la combinaison des Huiles avec les Terres, l'Alkali volatil & les Substances métalliques. Par M. BERTHOLLET.....</i>	313
<i>Observations sur l'acide phosphorique de l'urine. Par M. BERTHOLLET.....</i>	319
<i>De l'action de l'acide nitreux sur l'or.....</i>	321
<i>Rapport sur l'opération du départ. Par M^{rs}. MACQUER, CADET, LAVOISIER, BAUMÉ, CORNETTE & BERTHOLLET.....</i>	323
<i>Mémoire sur l'action de l'acide vitriolique sur les huiles. Par M. CORNETTE.....</i>	325
<i>Mémoire sur l'action de l'acide marin sur les huiles. Par M. CORNETTE.....</i>	336
<i>Mémoire sur les altérations que les Huiles essentielles & les Huiles grasses éprouvent par l'action de l'acide nitreux. Par M. CORNETTE.....</i>	343
<i>Observations sur la combinaison de l'alkali fixe avec l'acide crayeux. Par M. BERTHOLLET.....</i>	354
<i>Sur des substances qui deviennent expansibles à un degré de chaleur très-foible.....</i>	356
<i>Sur la causticité des Sels métalliques.....</i>	357
<i>De la nature des substances animales & de leurs rapports avec les substances végétales.....</i>	359
<i>Second mémoire sur différentes combinaisons de l'acide phosphorique. Par M. LAVOISIER.....</i>	361
<i>Mémoire sur un procédé particulier pour convertir le Phosphore en Acide phosphorique sans combustion. Par M. LAVOISIER.....</i>	365
<i>Mémoire sur une inflammation spontanée du Phosphore, avec quelques Remarques sur la nature de son acide. Par M^{rs}. DE LASSONE & CORNETTE.....</i>	369

<i>Analyse d'une nouvelle espece de mine de Bismuth terreuse, solide, grisâtre, recouverte d'une efflorescence d'un vert-jaunâtre. Par M. SAGE.....</i>	374
<i>Maniere de rendre d'un blanc-citrin & transparent le Phosphore opaque, jaune ou rouge. Par M. SAGE.....</i>	376
<i>Observation sur une nouvelle espece de Précipité jaune martial. Par M. SAGE.....</i>	378
<i>Nouvelles observations sur le soufre. Par M. FOUGEROUX DE BONDAROY.....</i>	379
<i>Expériences sur les sels sédatifs, nitreux, marin & acéteux, par lesquelles on cherche à prouver la différence qu'il y a entre ces Sels, qu'on a jusqu'à présent considérés comme étant de même nature. Par M. CADET.....</i>	384

ANATOMIE.

<i>DESCRIPTION d'un Enfant monstrueux né à terme. Par M. BORDENAVE.....</i>	377
<i>Observations Anatomiques. Par M. VICQ-D'AZIR.....</i>	399
<i>Mémoire sur la situation respective des gros Vaisseaux du Cœur & des Poumons. Par M. SABATIER.....</i>	401
<i>Sur la nécessité d'ouvrir les Femmes mortes dans l'état de grossesse. Mémoire sur la description des Nerfs de la seconde & troisième Paire cervicale. Par M. VICQ-D'AZIR.....</i>	409
<i>Sur l'organe de l'ouïe dans les différens genres d'animaux.....</i>	422
<i>Mémoire sur les mouvemens des Côtes, & sur l'action des Muscles intercostaux. Par M. SABATIER.....</i>	423
<i>Remarques sur le mouvement des Côtes dans la respiration. Par M. BORDENAVE.....</i>	427
<i>Observation sur une ouverture fistuleuse au bas-ventre, par laquelle le malade rendoit presque toutes ses urines. Par M. SABATIER...</i>	435
<i>Sur l'organe de la voix.....</i>	437
<i>Observations sur un étranglement d'intestin, produit par l'épiploon devenu adhérent au-dessus d'une poche contre nature, formée dans l'intérieur du bas-ventre. Par M. BORDENAVE.....</i>	440
<i>Sur les Glandes bronchiques.....</i>	443
<i>Description anatomique de trois especes de Singes.....</i>	444
<i>Recherches sur la structure & la position des testicules considérés dans la cavité abdominale des Fœtus; sur leur passage hors du ventre; & sur l'oblitération de la tunique vaginale.....</i>	445
<i>Remarques sur le canal thorachique de l'Homme. Par M. SABATIER.</i>	448

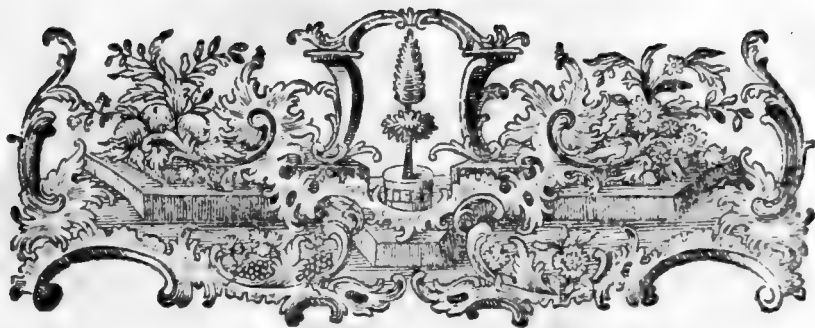
M É D E C I N E.

MÉMOIRE sur quelques maladies du foie , qu'on attribue à d'autres organes ; & sur des maladies dont on fixe ordinairement le siege dans le foie , quoiqu'il n'y soit pas. Par M. PORTAL.... 457

M É C H A N I Q U E.

<i>SUR l'équilibre des voûtes.....</i>	<i>469</i>
<i>Sur le choix d'un emplacement propre à établir des moulins à organesfiner.....</i>	<i>470</i>
<i>Arts & Métiers.....</i>	<i>472</i>
<i>Sur l'épaisseur des Piles des Ponts.....</i>	<i>473</i>
<i>Sur le mouvement d'un Pendule de longueur variable.....</i>	<i>474</i>
<i>Sur une nouvelle Bouffole.....</i>	<i>475</i>
<i>Nouvelles expériences sur la résistance des fluides.....</i>	<i>476</i>
<i>Sur la résistance des fluides.....</i>	<i>478</i>
<i>Arts & Métiers.....</i>	<i>479</i>
<i>Machines approuvées par l'Académie.....</i>	<i>480</i>

Fin de la Table des Mémoires.



A B R É G É
D E L' H I S T O I R E
E T
D E S M É M O I R E S
D E L' A C A D É M I E R O Y A L E D E S S C I E N C E S.

P H Y S I Q U E.

S U R L E F R O I D D E 1776.



PARMI les phénomènes que produit dans la nature la cause, jusqu'ici trop peu connue, qui nous fait éprouver les sensations de chaud & de froid, il en est un qui s'observe dans tous les corps, & qui a l'avantage de pouvoir être mesuré & assujéti au calcul. Le volume de tous les corps augmente lorsqu'ils s'échauffent, & diminue quand ils refroidissent : tant que l'action de la chaleur ou du froid ne les décompose point, les solides augmentent de volume jusqu'au moment où ils se fondent, & les liquides jusqu'à ce qu'ils se transforment en fluides expansibles. De même, les fluides expansibles, soumis à une pression constante, diminuent de volume par le froid jusqu'à ce qu'ils se changent en liquides, & les liquides jusqu'à ce qu'ils acquièrent de la solidité.

Tome XVI. Partie François.

A

P H Y S I Q U E.

Année 1776.

Hist.

PHYSIQUE.

Année 1776.

Cette loi peut être regardée comme générale, parce que si l'eau, par exemple, se dilate au-lieu de se condenser par le refroidissement, lorsqu'elle approche du terme de la congélation, il est naturel de penser que ce phénomène est l'effet de la cause qui, en général, augmente le volume des corps à l'instant où ils passent à l'état de solidité.

Cette propriété générale de la chaleur & du froid est employée par tous les physiciens, à en mesurer ou du moins à en reconnoître l'augmentation ou la diminution. Mais dans quel sens a-t-on pu dire que la dilatation & la condensation des corps sont la mesure du chaud & du froid? & comment cette mesure doit-elle être employée? Il ne sera peut-être pas inutile d'entrer dans quelques détails sur cet objet.

Si on suppose deux corps différens, plongés dans un même milieu, dont la température soit constante, ils cesseront au bout d'un certain temps de se dilater ou de se condenser, & ils resteront dans le même état tant que la température du milieu restera la même : si le milieu s'échauffe, les deux corps qui y sont plongés se dilateront, mais ils ne suivront pas la même loi en se dilatant; non-seulement les deux corps se dilateront inégalement, mais le rapport entre leurs dilatations ne sera pas le même dans les différens degrés de dilatation. C'est donc par l'expérience seule qu'on peut établir une comparaison entre la dilatation des corps plongés dans le même milieu & soumis à la même cause de chaleur : & il résulte de cette observation, qu'on ne peut choisir pour mesure de la température d'un milieu, qu'une substance homogène qui puisse se conserver & être partout la même; que l'on doit convenir d'employer constamment la même substance, ou si on en emploie plusieurs qui aient ce même avantage, de ne les employer qu'après avoir examiné comparativement la marche de leur dilatation : il en résulte encore, que cette substance destinée à mesurer la température d'un milieu, indique quand ce milieu s'échauffe & se refroidit; mais qu'elle ne montre point immédiatement le degré de la dilatation du milieu, & moins encore le rapport des causes qui produisent ces différentes températures.

Si l'on suppose plusieurs fluides placés dans un même milieu, & qu'on veuille mesurer la température de ces fluides, en y plaçant un corps, on verra qu'ils ne produisent pas dans ce corps le même degré de dilatation.

Ainsi, non-seulement la même cause ne dilate pas semblablement les différens fluides, mais elle ne leur communique pas la même force pour dilater les corps qui y sont plongés. Il y a donc une certaine loi entre les différens degrés de dilatation des différens fluides qui sont plongés dans un milieu, & une autre loi entre les degrés de dilatation de ces nouveaux fluides, & ceux qu'ils produisent dans les corps qu'on y plonge : l'observation seule peut nous faire connoître ces loix, & nous faire juger si elles sont essentiellement différentes, ou si elles ne peuvent se réduire toutes à une seule loi générale.

Mais il résulte du moins de ce qu'on fait à cet égard, que, si on veut employer la dilatation d'un corps pour mesurer la cause qui agit sur le milieu où ce corps est plongé, il faut ne comparer que les effets du même

milieu sur l'instrument qu'on destine à mesurer la chaleur, pour tous les degrés de dilatation; ou connoître, par l'expérience, les rapports des effets que produiront différens milieux sur un même instrument.

P H Y S I Q U E.

Année 1776.

La température d'un corps, c'est-à-dire son état de dilatation, est exprimée par le rapport de la masse à son volume : ainsi (comme dans tous les autres cas où l'on compare entr'elles des quantités de natures différentes) il faut chercher ici une unité, c'est-à-dire, choisir un point de température, où un certain poids d'une matière donnée occupera un certain volume, & comparer à ce volume, regardé comme l'unité, celui que la même masse du même corps occupera dans les différentes températures.

Jusqu'ici nous n'avons parlé que des principes généraux; il nous reste à dire comment les physiciens les ont employés.

La dilatation d'un fluide est plus aisée à observer que celle d'un corps solide; il suffit en effet de remplir de ce fluide une boule surmontée d'un tube d'un diamètre beaucoup plus petit, les dilatations deviennent alors très-sensibles : à la vérité, le vase qui contient le fluide étant susceptible lui-même de dilatation, le tube ne recevant pas dans beaucoup d'expériences la même chaleur que la boule, le fluide expansible contenu dans la partie vide du tube opposant une résistance variable à la dilatation, il reste quelques incorrections dans cette manière de mesurer la dilatation, ou la cause de la dilatation; mais on sent que l'on peut en corriger quelques-unes, & si on emploie un instrument de verre, substance beaucoup moins dilatable que la plupart des fluides, si l'on a soin de chasser l'air de l'intérieur de l'instrument, toutes ces causes deviennent presque insensibles.

De tous les fluides, celui qui réunit le plus d'avantages, est le mercure : en effet, le mercure parfaitement pur est par-tout le même, il ne prouve aucune décomposition par le laps du temps, en sorte qu'on peut regarder tous les thermomètres faits avec du mercure, comme remplis d'un fluide entièrement le même; le mercure d'ailleurs ne se réduisant en vapeurs qu'à un feu très-fort, ne se gelant qu'à un très-grand froid, est de toutes les substances celle dont l'échelle de dilatation est la plus grande : aussi les physiciens qui avoient employé des fluides de toutes especes, n'emploient presque plus que des thermomètres de mercure : ils ont conservé cependant les thermomètres à esprit de vin, parce qu'il est possible de se procurer, dans les différens temps & dans les différens pays, des esprits de vin sensiblement semblables, & que l'esprit de vin se conserve très-long-temps dans les thermomètres sans subir aucune altération.

Nous avons dit que, pour former une échelle de dilatation, il falloit choisir une unité : cette unité est arbitraire en elle même; mais la mesure immédiate du volume qu'occupe un poids déterminé d'une certaine matière, demanderoit une longue suite d'attentions délicates & pénibles, & il étoit à désirer que le nombre des thermomètres pût se multiplier, & qu'ainsi ils devinssent d'une construction prompte & facile : heureusement les physiciens trouverent une méthode plus simple. Ils observerent qu'il y avoit des moyens de se procurer une température toujours la même. Par

P H Y S I Q U E.

Année 1776.

exemple, un thermometre placé dans de l'eau glacée indique toujours le même degré au moment où la glace se fond; si on place un thermometre dans l'eau bouillante, il monte à un certain point, & il ne s'élève point au-dessus : ce point varie selon les différentes pesanteurs de l'atmosphère; mais si on emploie de l'eau pure, & qu'on répète les expériences dans une atmosphère également pesante, ce point se retrouve constamment le même.

On peut donc prendre pour unité le rapport du volume de mercure à son poids, dans un de ces points; dans celui de la glace fondante, par exemple : ajoutant ensuite des poids égaux de mercure toujours à la même température, les volumes qu'ils occuperont dans le tube, seront égaux entr'eux; & au volume total, comme chacun de ces poids au poids total. On marqueroit également des volumes égaux au-dessous du point de congélation, en ôtant des poids égaux de mercure : par ce moyen, le tube seroit divisé en parties proportionnelles au volume du mercure qui auroit été choisi pour unité.

Cette méthode, la plus sûre pour se procurer un thermometre exact, demande encore un long détail d'expériences, & il en falloit trouver une plus courte, ou renoncer à l'avantage d'avoir un très-grand nombre d'observations dans une science où la multiplicité des observations peut seule conduire à de grands résultats. Mais nous avons vu que l'on connoissoit deux termes fixes; l'un, celui de la glace fondante; l'autre, celui de l'eau bouillante : & l'on peut tirer de-là une maniere bien simple de construire les thermometres.

On marque les deux points sur un tube, & regardant comme l'unité le volume que la masse de mercure occupe au terme de la glace : on divise en parties égales l'espace compris entre ce point & celui de l'eau bouillante sur le tube du thermometre.

Si les tubes sont bien calibrés, & qu'on prenne un nombre constant de parties, ces parties auront dans les différens instrumens le même rapport avec le volume qui a été regardé comme l'unité; & si l'on connoît le rapport des volumes observés pour ces deux points, on le connoîtra dans tous ces instrumens pour les points intermédiaires. Tel est le principe qui, depuis les travaux de Mrs. de Réaumur & Fahrenheit, sert à la construction des thermometres, & qui leur a donné une exactitude suffisante pour la plupart des expériences : il faut avouer cependant que ce principe faisant dépendre l'exactitude des instrumens de l'égalité du tube & de l'observation des deux points fixes, y laisse une cause d'erreur qui peut nuire à des observations délicates.

On peut employer la même méthode pour les thermometres à esprit de vin : quoiqu'à l'air libre l'esprit de vin bouille à un terme inférieur à celui de l'eau bouillante, il supporte ce terme dans la boule d'un thermometre; mais cette différence même peut laisser quelques incertitudes sur la régularité de l'instrument. En effet, d'où naît cette différence ? De ce que l'élasticité de la partie de l'esprit de vin qui est entrée en expansion, résiste à l'ébullition plus que le poids de l'atmosphère; mais alors cette

force s'oppose aussi à la dilatation, & on ne peut supposer sans preuve qu'elle soit égale à celle qui agiroit sur le mercure dans la même circonstance. D'ailleurs, comme la loi de la dilatation est différente dans les différents fluides, qu'il faut par conséquent rapporter toutes les observations à une seule espèce de thermomètres, & que c'est aux thermomètres de mercure qu'il paroît convenable de donner la préférence, il seroit plus avantageux, au-lieu de graduer immédiatement les thermomètres à esprit de vin, de les graduer en les comparant à ceux de mercure.

P H Y S I Q U E.

Année 1776.

Tels sont les principes qui servent en général à construire les thermomètres; le nombre de degrés qu'on suppose entre le point de la glace & celui de l'eau bouillante; la méthode de prendre pour terme de la glace, ou celui de la glace fondante, ou celui de la glace qui se forme (terme cependant plus incertain): ces différences changent la graduation des thermomètres, mais n'en changent point la marche, & pourvu que la construction en soit connue, une règle de trois suffit pour les comparer.

C'est avec des thermomètres faits sur ces mêmes principes, qu'ont été faites les observations sur le froid de 1776, dont nous allons rendre compte.

M. Messier a suivi, avec la plus grande exactitude, le froid de 1776; huit thermomètres, deux de mercure & six d'esprit de vin, lui ont servi à connoître les différences locales du froid dans les lieux fermés ou en plein air, dans les différentes expositions & à différentes hauteurs au-dessus & au-dessous du terrain.

Le plus grand froid donné par un thermomètre de mercure exposé en plein air & au nord, est arrivé le 29 janvier; le thermomètre marquoit alors 19 degrés $\frac{1}{4}$: le même thermomètre, placé depuis dans un bain d'eau glacée, s'est retrouvé au terme de la glace lorsque le bain commençoit à se fondre; l'intervalle entre le terme de la glace & celui de l'eau bouillante étoit divisé en 85 degrés. Pour éviter que les accidens qui peuvent arriver à ce thermomètre, & les doutes sur sa construction, ne fissent perdre un jour le fruit d'une observation aussi précise, M. Messier a cru devoir marquer en lignes & en parties de ligne les distances qu'il y a sur ce thermomètre, entre le point de la glace & celui de l'eau bouillante, entre ces points & celui que marquoit le même thermomètre plongé dans de l'eau placée dans les caves de l'observatoire, & qu'on y avoit laissée assez long-temps pour qu'elle en eût pris la température; enfin, la même distance en lignes, du point de zéro au degré de froid observé le 29 janvier. Une de ces distances eût suffi sans doute, en supposant l'instrument parfait, & la détermination de tous ces points d'une exactitude absolue; mais la détermination des autres sert de vérification, & donne le moyen de rectifier les erreurs où l'on pourroit tomber, si l'on vouloit reconstruire un instrument semblable.

M. Messier a comparé à ses observations celles qui ont été faites dans différents endroits de Paris; on pouvoit, en observant la marche des thermomètres dans des bains de froid artificiel, s'assurer de la marche correspondante des instrumens: c'est ce qu'ont exécuté des commissaires nom-

PHYSIQUE.

Année 1776.

més par l'académie. Alors, M. Messier a pu conclure de ces expériences le degré qu'auroient marqué des thermometres absolument semblables au sien, & placés dans les mêmes lieux & les mêmes instans où ont été faites les observations qu'il s'agissoit de comparer.

La maniere de déterminer, par la comparaison de ces observations, le plus grand froid d'un hiver, n'est pas sans difficulté, même en supposant les thermometres absolument semblables, & observés aux mêmes heures : des causes locales peuvent même, à des distances très-petites, causer des différences assez sensibles : le froid n'arrive pas à son plus haut point dans les différens endroits, ni à la même heure ni dans le même jour, & ce plus haut point n'y est pas le même. Doit-on prendre alors pour le terme du plus grand froid, le degré le plus bas que l'on ait pu observer, ou plutôt le terme moyen le plus bas que donneroient à une même heure, dans un même lieu, les observations de tous les thermometres exposés en plein air, à l'ombre, vers le nord, loin des murs échauffés par le feu ? Si l'on prend le premier parti pour comparer le froid de deux hivers, il faudra employer des instrumens semblables, il faudra les placer dans le même lieu, il faudra que ce lieu n'ait point été garanti par de nouveaux abris, ou que les anciens abris n'aient pas été détruits ; il faudra de plus, que le vent qui régnoit dans les deux hivers ait eu la même direction. Il seroit aisé de montrer que, pour le terme moyen de froid dont nous avons parlé, & pour tout autre terme moyen qu'on voudroit choisir, une comparaison exacte de deux hivers seroit exposée à des difficultés au moins égales ; ces considérations ont déterminé M. Messier à publier ses observations dans le plus grand détail, afin que les physiciens qui voudroient dans la suite comparer un grand froid à celui de 1776, eussent tous les moyens possibles de faire cette comparaison. Les travaux sur les sciences ne sont affranchis des détails, que lorsqu'elles sont dans l'enfance, ou qu'elles approchent de la perfection.

Des observations du froid faites à Paris, M. Messier passe à celles qui ont été faites dans toute l'Europe, & il en donne une table détaillée ; il résulte de cette table, que l'hiver de 1776 n'a point été pour le nord un hiver extraordinaire : en Suede même, & à Copenhague, le froid a été beaucoup moindre qu'à Paris : les causes de ces grandes variations dans les hivers, variations indépendantes de la latitude des lieux où ils regnent, sont demeurées jusqu'ici presque absolument inconnues. Mais la perfection que les instrumens météorologiques ont acquise dans ces derniers temps, & la multiplication du nombre des observateurs, nous font espérer que bientôt la physique va être augmentée d'une nouvelle science.

Nous saurons un jour quels pays ont constamment une même constitution atmosphérique : nous saurons fixer les limites de ces pays ; assigner même, & les causes de ces limites, & celles des différences entre ces pays & ceux qui les avoisinent ; marquer d'où dépendent les petites différences que l'on observe entre les parties d'un pays où les mêmes phénomènes se présentent en général. Nous distinguerons les phénomènes généraux qui appartiennent à un hémisphère entier, ceux moins généraux qui ont suc-

Année 1776.

cessivement des bornes plus ou moins étendues; ceux qui dépendent de la hauteur du terrain, de la direction des vallées, de la position des mers, &c. On se plaint que l'étude de la nature a fait peu de progrès; & l'on oublie qu'il n'y a qu'un siècle & demi qu'on a commencé à l'observer, qu'il n'y a pas un demi-siècle que l'on fait construire de bons instrumens; & qu'enfin les observateurs commencent à peine à se multiplier & à s'étendre! Si, après avoir fait ces réflexions, on examine ce qui a été trouvé depuis ce siècle & demi, au-lieu de se plaindre, on ne pourra plus qu'admirer.

M. Messier donne la liste des grands hivers dont l'histoire a fait mention: jusqu'en 1709, ils n'ont été connus que par l'observation vague de quelques-uns de leurs effets. Celui de 1709 a été observé avec un thermomètre; mais l'art de rendre ces instrumens comparables n'étoit pas connu: il auroit fallu par conséquent pouvoir retrouver un instrument qui eût servi immédiatement aux observations de 1709, ou qui du moins eût été comparé avec un thermomètre qui eût servi à ces observations, & c'est encore une question de savoir s'il existe un seul instrument bien authentique qui ait ces avantages. Le froid de 1709 est déterminé dans ce mémoire à 15 degrés environ, d'après des hypothèses très-probables, & un milieu pris entre un très-grand nombre d'observations. Cette conclusion de M. Messier n'est pas d'accord avec celle de tous les physiciens. Plusieurs au contraire ont trouvé le froid de 1709, plus grand que celui de 1776; ce que les effets de ces hivers semblent confirmer; mais M. Messier, qui est entré dans de grands détails sur les effets des hivers rigoureux, a montré que leur influence sur les rivières, sur la navigation, sur les animaux, ne dépendoit pas uniquement du degré de froid.

M. Messier a rapporté dans son mémoire, des observations très-curieuses, faites sur des froids extraordinaires ressentis à Senones. Cette ville est située au fond d'une vallée entourée de montagnes élevées, & exposée à l'action du vent de nord-est. En novembre 1774, le froid y fut de plus de 15 degrés; en janvier 1777, il fut aussi fort qu'en 1776, tandis qu'à Paris, il n'étoit que de 6 degrés $\frac{1}{2}$. Mais en 1776, la neige n'étoit pas plus abondante à Senones qu'à Paris; & aux deux autres époques, elle y étoit très-considérable. Il n'y a peut-être pas encore eu d'observations aussi propres à prouver quelle énorme différence de température, des causes locales peuvent produire entre des lieux dont la différence, soit en latitude, soit en longitude, est très-petite.

M. Messier a fait aussi des observations sur la température des caves de l'observatoire, température que l'on regarde généralement comme constante. Mais n'y a-t-il réellement aucune différence entre leur température en hiver lors des grands froids, & en été lors des grandes chaleurs? & si cette température est la même pendant toute une année, le reste-t-elle pendant un long espace de temps? L'auteur de ce mémoire y a joint encore des expériences sur l'effet de l'action directe du soleil sur les thermomètres, à différentes hauteurs & pour différentes températures observées à l'ombre. Toutes ces questions n'ont pas encore été résolues d'une manière absolument satisfaisante, & leur solution est très-importante.

PHYSIQUE.

Année 1776.

La différente position de notre hémisphère à l'égard du soleil, est la cause de la différence des hivers aux étés; mais jusqu'ici, nous avons eu peu de lumières sur la manière dont cette cause agissoit. Quel effet une cause de chaleur double produit-elle, par exemple, sur la dilatation d'un corps? Si une cause le dilate d'un millièrne de son volume, une cause double le dilate-t-elle de deux millièmes? Si on trouve cette proportion pour un degré de chaleur, la même proportion a-t-elle lieu pour les autres? si on triple, si on quadruple la cause, quelles sont alors les loix des dilatations? Quatre corps échauffans égaux, placés à une distance double, dilatent-ils plus ou moins qu'un corps placé à une distance simple? Les rayons perpendiculaires du soleil dilatent plus un corps soumis à leur action, que les rayons obliques; mais cette différence est-elle proportionnelle à la différence du choc, à la quantité des rayons? Ces questions n'ont jamais été examinées avec le soin qu'elles exigeroient; elles seroient cependant nécessaires, pour que le thermometre nous indiquât autre chose que le plus ou le moins des différentes forces de dilatation que l'on compare entr'elles. En effet, il n'existe ni froid ni chaud absolu: presque tous les corps de la nature les moins altérables, peuvent être successivement sous la forme de solides, de liquides ou de fluides expansibles; mais leur volume, sous la forme solide, bien loin d'être le plus petit possible, est encore susceptible de diminution par le froid, à un degré dont nous ne connoissons point les bornes: leur volume, sous la forme expansible, dépend du poids qui les presse.

Le point de congélation & celui d'expansion, qu'on pourroit regarder pour les liquides comme les deux points extrêmes de dilatation & de condensation, varient pour chaque espece de corps. Quand même nous connoîtrions, pour quelques corps de la nature, le chaud ou le froid absolu, ce qui (s'il est possible d'attacher quelque idée précise à ces expressions) signifieroit que nous connoissons la plus grande condensation possible & la plus grande dilatation possible de ces corps: en divisant l'échelle qui sépare ces deux points en parties égales, nous ne saurions pas encore quels rapports ont entr'elles les forces qui, à ces points, produisent des degrés de dilatation égaux aux proportionnels.

Il y a, dans l'examen de la cause générale de l'hiver, un point essentiel à observer: à chaque instant, une moitié de la terre est échauffée par le soleil, tandis que l'autre moitié, privée de ses rayons, perd de sa chaleur; & chaque année, chaque partie de la terre éprouve la même action du soleil. Supposons donc un globe d'une certaine température qui tourne sur lui-même, de manière que chacune de ses parties soit exposée, pendant un demi-tour, à l'action du soleil, & en soit privée pendant un demi-tour; selon la température qu'aura éprouvée ce globe à un instant que nous le considérons comme le premier, il pourra ou acquérir plus de chaleur, par la partie exposée à l'action du corps échauffant, qu'il n'en perdra par l'autre, ou en perdre plus par celle-ci qu'il n'en gagne par l'autre, jusqu'à ce qu'il parvienne au point où il ne perde d'un côté qu'autant qu'il gagnera de l'autre; il aura donc alors acquis une température moyenne qui

qui sera constante. Supposons maintenant que la rapidité de son mouvement soit telle, que dans une seule révolution la différence entre la partie exposée à l'action du corps échauffant, & celle qui ne la reçoit pas, ne pénètre pas d'une manière sensible au-delà d'une certaine profondeur : la température du noyau sera constante, & au-dessous de cette profondeur la température sera variable; mais cette variation ne consistera qu'en une addition ou une soustraction à cette température moyenne, & sera toujours moindre que la différence entre la température d'un corps exposé en entier à l'action du corps échauffant, & celle d'un corps qui n'éprouveroit aucun effet de cette action.

La terre est présentée successivement par les différens points de sa surface, au soleil qui l'échauffe par ses rayons : ainsi, le rapport entre la température de l'hiver & celle de l'été, ne doit point être proportionnel à l'effet direct du soleil dans ces deux saisons. A mesure que l'on considère des parties de la terre plus éloignées de sa surface, cette différence diminuera; il y aura un point où elle deviendra insensible. Si la terre a acquis sa température moyenne, le point où la différence de l'été à l'hiver est insensible, aura constamment la même température, sinon sa température variera même à ce point : la chaleur augmentera, si la terre est au-dessous de la température moyenne; elle diminuera, si la terre est au-dessus; & cela aura lieu jusqu'à ce que la terre ait acquis cette température moyenne & constante qu'elle conservera, tant que l'action du soleil & la distance à laquelle nous sommes de lui seront les mêmes. On pourroit croire que, dans un de ces deux cas, la chaleur iroit toujours en augmentant, & toujours en diminuant dans l'autre; mais quelle que soit la cause de la chaleur, il paroît que le refroidissement des corps n'étant pas constant dans des temps égaux, & devenant moins rapide à mesure que le corps se refroidit, il y a nécessairement un point où l'effet d'une cause active constante se trouve à-peu-près en équilibre avec le refroidissement, & doit y rester. L'expérience seule, & l'expérience continuée pendant long-temps & multipliée dans différens lieux, pourra nous éclairer sur cet objet : or, jusqu'à ce que cette question soit résolue, jusqu'à ce que l'on ait saisi suivant quelles loix les corps soumis à l'action des corps lumineux sont dilatés, la théorie de la cause générale du froid & du chaud, la loi des effets de cette cause, resteront ignorées : nous ne ferons pas non plus en état de calculer avec exactitude l'effet des causes locales; toutes les théories sur ces causes resteront jusques-là hypothétiques & vagues, & les physiciens sages imiteront l'auteur du mémoire dont nous venons de rendre compte, qui, en multipliant les observations, ou les présentant dans tous leurs détails, a cru devoir se borner à préparer des matériaux qui deviendront utiles dans le temps, quel qu'il soit, ou l'édifice sera élevé.

P H Y S I Q U E.

Année 1776.

PHYSIQUE.

Année 1777.

SUR LE FROID DE 1776.

Ilst. **L** étoit naturel que ceux qui ont essuyé la rigueur du froid de 1776, fussent curieux de savoir si ce froid étoit plus foible ou plus fort que celui de 1709 qu'un petit nombre de personnes se souvenoient encore d'avoir éprouvé, qui étoit le froid le plus rigoureux connu dans nos climats depuis l'invention des thermomètres, & dont les effets funestes pour la végétation, réunis aux maux de la guerre, avoient laissé une mémoire effrayante.

Plusieurs personnes proposèrent cette question à l'académie; elle crut devoir charger des commissaires de l'examiner avec soin, & c'est de leurs travaux sur cet objet qu'ils rendent compte dans ce mémoire.

Il leur a été impossible de se procurer un thermomètre qui eût éprouvé le froid de 1709, du moins n'en ont-ils trouvé aucun qui leur parût authentique : c'est donc à un thermomètre de M. de Réaumur, & sur lequel cet observateur célèbre avoit marqué le froid de 1709, qu'ils ont été obligés de s'en rapporter; & comme l'époque à laquelle M. de Réaumur avoit marqué sur ce thermomètre le froid de 1709, étoit postérieure aux froids de 1740 & de 1742, qui lui avoient servi pour fixer le point de 1709, on peut regarder ce point comme marqué aussi exactement qu'il pouvoit l'être sur un thermomètre qui n'avoit pas éprouvé individuellement le froid de cet hiver.

Cependant il paroît que ce thermomètre avoit subi quelque altération; les commissaires de l'académie en ont tenu compte; & il n'en peut résulter qu'un quart de degré environ d'erreur dans la détermination du froid.

Ils ont comparé avec ce thermomètre ceux qui avoient éprouvé le froid de 1776, en les plaçant dans un bain de glace, & en les exposant à la température des caves de l'observatoire; ils en ont déduit le rapport de leurs graduations, & il résulte de cette comparaison, que sur les thermomètres qui ont donné, en 1776, 14 degrés dans quelques lieux de Paris, & 13 degrés $\frac{1}{2}$ dans d'autres, le froid que M. de Réaumur a marqué pour celui de 1709 a fait descendre la liqueur à environ 15 degrés $\frac{1}{2}$; ce qui prouve que le froid de 1709 a été d'un degré $\frac{1}{2}$ ou de 2 degrés au-dessus de celui de 1776. Ces observations ont été faites avec beaucoup de soin : ce ne sont point les thermomètres isolés qu'on a trempés dans un bain de glace, ou placés dans les caves de l'observatoire; c'est un vase d'esprit de vin dans le premier cas, & un bain d'eau dans le second, où ces thermomètres étoient plongés : par ce moyen, tous recevoient rigoureusement le même degré de froid par le bain de glace, & la température qu'une masse liquide, assez considérable, avoit prise dans les caves au bout de plusieurs jours, ne pouvoit être changée par l'approche des flambeaux que les observateurs étoient obligés d'avoir avec eux.

Quelques physiciens ont assigné d'autres différences entre les froids des deux années; mais comme ces différences tiennent à la manière dont ils ont évalué le froid de 1709, & que, comme nous l'avons dit, il n'en reste plus d'observations immédiates, il est impossible que, réduits à de simples conjectures, les physiciens puissent être rigoureusement d'accord entr'eux.

PHYSIQUE.

Année 1777.

Sur des globules observés sur le disque du Soleil.

EN observant le soleil dans un moment où il étoit couvert d'un nuage très-rare, M. Messier vit passer sur cet astre un nombre immense de petits globes ronds, bien terminés, & qui paroïssent monter sur le disque de cet astre. Hist.

M. Wallot, correspondant de l'académie, en appliquant à ce phénomène les loix du mouvement relatif, fit voir que des corps pourroient avoir la direction apparente de ceux qu'avoit observés M. Messier, & cependant avoir un mouvement réel ou horizontal, ou même incliné de haut en bas.

Une seule observation ne suffisoit point pour déterminer ni la grosseur réelle de ces globules, ni leurs distances; on sent en effet qu'on peut augmenter la distance & la grosseur réelles à volonté, sans changer la grosseur apparente: mais il n'est pas possible de les diminuer de même, & il y avoit un *minimum* de distance, & un de petitesse, possibles à trouver. C'est ce qu'a fait d'une manière ingénieuse M. Boscovich, correspondant de l'académie, dans une lettre adressée à M. Messier qui en donne l'extrait dans ce mémoire.

Les globules paroïssent distinctement terminés avec la lunette de M. Messier: ainsi, la lunette étant donnée, on pouvoit en conclure la plus petite distance à laquelle les objets observés pouvoient paroître terminés. Quant à la grosseur des globules, il faut observer que tous les rayons partis d'un point du soleil, qui tombent sur l'objectif d'une lunette, se réunissent au foyer en un seul point: l'interposition d'un corps ne suffit donc pas pour empêcher de voir un espace du soleil; il ne suffit pas que ce corps intercepte une partie des rayons partis de cette portion du soleil, qui tombent sur l'objectif; il faut que la quantité des rayons que l'objet intercepte soit assez considérable, relativement à l'étendue de l'objectif, pour que la force de ces rayons réunis au foyer, soit diminuée d'une manière très-sensible.

C'est d'après ces données que M. Boscovich conclut que l'on ne peut supposer aux globules observés, moins de quatre ou cinq pouces de diamètre, & moins de huit à neuf cents toises de distance de la terre; ce n'est guere qu'en regardant ces globules comme de gros grêlons, qu'on peut expliquer leur figure ronde, leur nombre prodigieux, & l'espece de régularité de leur mouvement.

Sur l'Aiguille aimantée.

Hist.

MR. LE GENTIL rend compte dans ce mémoire de ses observations sur l'inclinaison de l'aiguille aimantée, dans les mers de l'Inde & dans l'Océan atlantique.

En supposant à chaque point de l'aiguille, placée dans une direction fixe, une force parallèle à une direction donnée dans le plan de l'horizon, & une force perpendiculaire à ce plan, on trouve des phénomènes très-approchans de ceux que M. le Gentil a observés.

En effet, dans cette hypothèse, au point où l'aiguille est dans la même direction que la force horizontale, l'inclinaison doit être la moindre, passer à 90 degrés lorsque la direction sera changée d'un angle droit; la pointe inférieure doit au-delà de cet angle passer dans la partie supérieure, & lorsque la direction sera changée de 180 degrés, l'inclinaison redevenir la même, mais en sens contraire : dans cette même hypothèse, l'aiguille ne peut rester horizontale dans aucune direction; ou si elle l'est dans une, elle le sera également dans toutes les autres. Enfin, dans les points éloignés de 90 degrés du méridien magnétique, les oscillations doivent être les plus faciles à produire, & l'équilibre moins fixe : or c'est précisément ce que M. le Gentil a observé. À la vérité, l'aiguille étant retournée du nord au sud du méridien magnétique, ne donne pas rigoureusement la même inclinaison, mais cette différence est petite, elle peut, elle doit même être attribuée à des causes locales, & les détails dans lesquels M. le Gentil est entré, porteroient à croire que cette inégalité tient à la construction de la boussole; mais il pense, avec raison, que cet objet mériterait d'être examiné par des observations suivies & faites avec exactitude, ce qu'on ne peut attendre que d'observations faites à terre & à la campagne.

SUR LA LIQUEUR

PHYSIQUE.

Année 1777.

Dont il convient de remplir les Lentilles vuides.

ENTRE les lentilles d'une même courbure, celle dont le foyer est le plus court, & par conséquent celle dont le pouvoir réfringent est plus grand, réunit plus de rayons dans un même espace & a plus de force pour brûler.

Il est donc important, dans l'usage des lentilles brûlantes formées par un fluide retenu entre deux plaques de verre, de choisir entre les différentes liqueurs transparentes, celles dont le pouvoir réfringent est le plus fort.

Le moyen qu'ont employé MM. Cadet & Briffon (moyen dont l'exactitude étoit suffisante pour l'objet proposé) a été de regarder avec une même lentille, remplie successivement de différentes liqueurs, un même objet situé constamment à une même distance de la lentille, & de juger de la distance du foyer par le point où l'observateur devoit se placer pour que l'image de cet objet lui parût distincte : c'est par ce moyen qu'ils ont comparé le pouvoir réfringent d'un grand nombre de substances. Parmi celles qui peuvent servir dans la pratique, l'huile de térébenthine distillée leur a paru joindre à beaucoup de transparence une réfringence très-forte, être celle en un mot qui réunissoit au plus haut degré les conditions nécessaires.

A la vérité, l'huile de térébenthine unit à une grande réfraction une dispersion très-considérable, & cette circonstance nuit à la force du foyer brûlant : la meilleure liqueur seroit celle qui, à beaucoup de force réfractive, joindroit peu de force dispersive ; mais comme il faut qu'elle soit en même temps très-transparente, qu'elle ne soit pas corroive, que même on puisse s'en procurer une grande quantité sans trop de dépense, une liqueur de cette espèce peut être très-difficile à trouver.

Les auteurs du mémoire qui ont observé cette forte dispersion de la térébenthine, proposent d'en remplir des verres, & de substituer des lentilles ainsi formées aux objectifs de *flintglass*.

PHYSIQUE.

Année 1777.

SUR DES FIGURES

Trouvées dans l'intérieur du Bois.

IL est assez commun de trouver dans l'intérieur du bois de ces figures ; qui , après n'avoir été long-temps pour le peuple qu'un aliment de superstition , sont devenues pour les physiciens un objet de recherches , & même de recherches utiles. Non-seulement l'explication de la manière dont ces figures ont été formées , paroît un objet de curiosité , auquel l'avantage de détruire une apparence miraculeuse & d'oter au peuple un prétexte de fanatisme , peut donner de l'intérêt ; mais l'observation de ces figures conduit encore à mieux connoître les loix de l'accroissement des arbres. C'est d'après ce point-de-vue que M. Fougereux examine plusieurs morceaux de bois provenus d'arbres , sur le bois desquels on avoit tracé des figures placées verticalement , & d'autres qu'on avoit préparés de manière que les tranches horizontales de l'arbre présentent une croix : il prouve que les phénomènes qu'on observe sur ces différens morceaux , sont d'accord , avec les expériences de M. du Hamel sur la physique des arbres & avec la théorie de leur accroissement , que ce physicien célèbre a déduite de ses expériences.

EXTRAIT DES MÉMOIRES

PHYSIQUE.

Année 1777.

DE L'ACADÉMIE DE SUEDE,

Au trimestre des trois derniers mois de l'année 1775.

Par M. LE MONNIER.

ON trouve dans ce mémoire la route détaillée du capitaine Elkeberg Mém. Suédois, qui a déjà plusieurs fois donné au public ses observations de l'inclinaison de l'aiguille, dans les voyages qu'il a faits en Chine en 1774 & 1775.

Ces derniers mémoires contiennent des observations plus détaillées du dernier voyage qu'il a fait avec deux nouvelles boussoles, corrigées suivant les procédés indiqués par M. Dietrick, d'après les principes de M. Daniel Bernoulli.

Suivant ces observations, il paroît que l'équateur magnétique passe, conformément aux résultats des observations, fort près de l'île de l'Ascension dans l'Océan Atlantique, & aux mers de la Chine, à une latitude fort approchée de celle de Poulo-Condor, mais plus au Sud.

Il auroit été à souhaiter qu'on eût débarqué à ces îles, & qu'on y eût observé les durées des vibrations de l'aiguille d'inclinaison, afin de les comparer à celles que la même aiguille indiqueroit pour nos latitudes septentrionales en Europe.

Quoi qu'il en soit, il paroît que l'équateur magnétique seroit de quelques degrés plus approché de l'équateur terrestre; savoir, au sud de l'atlantique, que, selon la carte de M. Wilke que j'ai fait insérer dans notre second volume des mémoires de 1772, & pareillement de plusieurs degrés moins au nord & aux mers de la Chine, que selon la même carte.

Le capitaine Croizet, parti le 30 mars 1777 pour le Bengale, doit observer soigneusement avec mes nouvelles boussoles d'inclinaison, la situation horizontale de l'aiguille; soit dans les mers des Indes, soit à l'Ascension à son retour; & je vérifierai cette dernière par les vaisseaux qui sont partis cet automne pour aller en Chine, & qui retourneront à Poulo-Condor, s'ils ne peuvent relâcher qu'à Canton.

PHYSIQUE.

Année 1777.

SUITE DES OBSERVATIONS

SUR

L'INCLINAISON DE L'AIGUILLE AIMANTÉE, &c.

Comparées avec les premières qui aient été vérifiées jusqu'ici dans la mer du Sud.

Par M. LE MONNIER.

Mém.

J'AI traduit du Suédois les nouvelles observations faites par le capitaine Elkeberg, tout récemment dans son voyage en Chine & à son retour.

Les lumières qu'on en peut tirer, sont très-importantes, puisqu'il est prouvé par les observations de cet excellent homme de mer, membre de la société de Stockholm, & qui depuis 20 ans a fait plusieurs observations dans ses divers voyages aux Indes & en Chine, puisqu'il est, dis-je, presque entièrement décidé que l'équateur magnétique, ou le 0 degré d'inclinaison, se trouve, avant que d'arriver à Canton, proche l'isle de Poulou-Condor.

Lorsqu'on y descendra à terre, l'aiguille d'inclinaison s'y trouvera horizontale, ou du moins on pourra s'y assurer mieux qu'à la mer, combien peu il s'en faut qu'elle soit horizontale en cette isle.

Dans l'Océan Atlantique, les Anglois viennent d'y décider la même question, ils ont descendu à terre deux fois pour cet effet; savoir, à l'isle Sainte-Hélène & à celle de l'Ascension.

1°. En mai 1775, à Sainte-Hélène, latitude sud 15 d 55', la pointe du sud de l'aiguille inclinoit de 11d 25' 15"

2 . Sur la fin de mai 1775, à l'Ascension, latitude sud 7d 56' 15", la pointe du nord de l'aiguille inclinoit de 8. 57. 15.

D'où il est visible que, pour 8 degrés de changement en latitude, la variation dans l'inclinaison de l'aiguille a été de 20d.20'; & que, dans de semblables circonstances, au défaut du ciel, l'instrument seroit d'une grande ressource pour découvrir, tant la latitude que la longitude, lorsque la théorie des courbes magnétiques d'inclinaison sera publiée & adoptée par les nations maritimes.

Les deux observations qu'on vient de rapporter sur l'inclinaison de l'aiguille aimantée, prouvent qu'elle auroit paru horizontale à la mer, entre les isles de Sainte-Hélène & de l'Ascension, par 11d 30' de latitude australe, ou bien 6 degrés ou environ plus près de la ligne équinoxiale, que selon la carte de Wilcke.

Oa

On vient de publier à Londres le recueil de ces observations, & quantité d'autres observations astronomiques faites à bord du vaisseau *la Révolution*, ainsi que dans les ports où le même vaisseau & l'*Aventure* ont relâché pendant le cours de leur voyage au pôle austral & autour du monde. P H Y S I Q U E.
Année 1777.

Nous étions déjà étonnés que le capitaine Cook, il y a bientôt dix ans, ne nous eût communiqué aucunes observations faites sur l'inclinaison de l'aiguille dans la mer du sud, & particulièrement à Otaïti : sans doute qu'il se méfioit de son aiguille d'inclinaison, quoiqu'elle ait donné proche le cap Horn, dans la baie de Bon-succès, $68^{\text{d}} 15'$ d'inclinaison vers le sud, par $54^{\text{d}} 20'$ de latitude australe ; ce qui s'accordoit assez avec les anciennes observations du P. Feuillée, & qui est encore confirmé par les plus récentes observations, faites dans le détroit de Noël en décembre 1774. On y a trouvé en effet par $55^{\text{d}} 22'$ de latitude australe, & $289^{\text{d}} 57'$ de longitude, à compter du méridien de Londres, l'inclinaison $66^{\text{d}} 13' 30''$, & la variation 24 degrés à l'ouest. Il n'y avoit donc pas sujet de se méfier de son aiguille ? Quoi qu'il en soit, on vient de nous révéler enfin quelle est l'inclinaison à l'isle de Otaïti sur la pointe de Vénus, & l'on a trouvé par $17^{\text{d}} 29' 20''$ de latitude australe, & $169^{\text{d}} 30'$ de longitude du méridien de Londres, que la pointe sud de l'aiguille étoit abaissée de $29^{\text{d}} 59' 30''$, mais plus nord par $9^{\text{d}} 55'$ de latitude australe, on a 18° à $11^{\circ} \frac{1}{2}$ d'inclinaison.

Cela prouve que l'équateur magnétique en ces lieux n'est pas fort éloigné de la ligne équinoxiale, & qu'il la coupe fort près du nord de ces isles.

Nous savons actuellement la situation de l'équateur magnétique tout autour de notre globe, puisqu'il passe du sud au nord dans la mer pacifique, étant 7 degrés au-dessous de la ligne équinoxiale à la côte du Pérou, & au contraire au nord de la ligne sous l'isle Poulo-Condor, par $8^{\text{d}} 40'$ de latitude boréale.

PHYSIQUE.

Année 1777.

M É M O I R E

S U R

L'AMÉLIORATION DES BÊTES A LAINE.

Par M. D A U B E N T O N.

Mém.

ON fait que les bêtes à laine sont utiles & profitables; mais il faudroit connoître les détails de l'administration du commerce, pour savoir combien il est important à la France d'améliorer ses laines : aussi le gouvernement desira depuis long-temps d'augmenter leur quantité & de perfectionner leurs qualités, pour fournir à la consommation des manufactures du royaume, sans importer des laines étrangères. M. Colbert avoit conçu ce projet; d'autres ministres ont fait quelques tentatives pour son exécution; mais feu M. Trudaine & M. son fils, qui présidoient actuellement à l'assemblée de l'académie, ont employé le seul moyen qu'il y eût d'assurer le succès de cette entreprise : c'étoit de rechercher, par une suite d'expériences bien conçues & exécutées avec soin, la disposition la plus favorable de la nature pour l'amélioration des laines. Mrs. Trudaine me firent part de ce dessein en 1766, & me proposerent de faire toutes les expériences que je croirois nécessaires pour trouver un bon moyen de perfectionner les laines; je me sentis disposé à me charger de ce travail par son importance, & par la confiance que j'avois depuis très-long-temps en Mrs. Trudaine; j'y fus encouragé par les observations que j'avois faites pendant vingt ans sur la conformation des animaux; j'espérois que je ne serois pas au-dessous de mon entreprise, & j'en commençai l'exécution sur la fin de 1766.

Ma première réflexion fut que l'état de la laine dépendoit de celui de la santé de l'animal, & que par conséquent je devois faire des expériences sur les différentes manières de loger les bêtes à laine, & de les nourrir au râtelier; sur le traitement de leurs maladies; sur les diverses sortes de pâturages, & sur tout ce qui peut contribuer à conserver leur santé.

Je me proposai en même temps de faire des recherches sur la marche que suit la nature pour l'amélioration de la laine, dans la production du mélange de différentes races de béliers & de brebis.

Il y a tant de ces races, qu'il ne seroit pas possible de les nombrer, parce qu'une race ne diffère d'une autre que par des caractères qui sont presque insensibles, & que diverses causes font varier en différens lieux, & en différens temps dans le même lieu.

Si l'on n'avoit en vue que de perfectionner des troupeaux dont la laine auroit déjà un certain degré de finesse, il est bien certain qu'il ne fau-

droit employer que les bœliers & les brebis qui auroient la laine la plus fine que l'on pourroit trouver, pour améliorer ces troupeaux en les perpétuant; ce seroit sans doute le moyen le plus sûr & le plus prompt : mais, si je n'avois suivi que cette méthode, mes expériences auroient été incomplètes; elles n'auroient pu servir que pour l'amélioration des troupeaux à laine fine; c'est la moindre partie de ceux qui sont en France. M'étant proposé de travailler pour tous, même pour ceux qui ont plus de poil que de laine, je me déterminai à mêler, par l'accouplement, les races les plus différentes; par exemple, les races à laine fine avec les races à grosse laine & à gros poil. En combinant ainsi les extrêmes & les termes moyens, par rapport aux qualités de la laine & au poids des toisons, j'ai cru pouvoir espérer que je trouverois les moyens d'améliorer toutes les laines de France, & d'en donner des preuves convaincantes; ces conjectures ont été confirmées par mes expériences.

Je les commençai en 1767, avec toutes sortes de précautions, pour leur donner de la certitude & de la précision. Il falloit être assuré d'une sorte de légitimité dans le produit des accouplemens que je ferois faire pour mes expériences. Quoique l'on fût obligé d'employer plusieurs bœliers dans le mélange de différentes races, il étoit nécessaire de connoître le pere de chaque agneau avec autant de certitude que la mere. Cet objet demandoit beaucoup d'attention, sur-tout dans le temps de leurs amours, & un soin continuel pendant dix ans, pour avoir de plusieurs races trois générations dont la descendance fût avérée.

Le détail des précautions que j'ai prises ne peut entrer dans ce mémoire; je me restreins à dire que je n'ai rien négligé de tout ce qui étoit nécessaire pour ces expériences; un troupeau nombreux y est employé; les observations ont été faites sur les bêtes vivantes, à tout âge, en tous états, & même après leur mort, par l'ouverture du corps, pour rechercher les causes de leurs maladies : enfin, ce troupeau est dévoué aux expériences depuis dix ans; on y a fait venir des moutons des races de Roussillon, de Flandre, d'Angleterre, de Maroc & du Thibet. M. Trudaine ne m'a rien laissé à désirer de tout ce qui pouvoit m'être utile pour remplir mon objet.

Avant de déterminer les différens degrés d'amélioration que le mélange des races a produit par rapport à la finesse de la laine, qui est le principal objet de mon mémoire, il faut nécessairement indiquer différens degrés de finesse dans la laine, & de grosseur dans le poil, qui ne se trouve que trop souvent mêlé avec la laine.

On donne à ce poil le nom de *jarre* dans les manufactures : il est blanchâtre, dur & cassant; son écorce lisse ne prend point de teinture. Il y a toujours quelques filamens de jarre dans les toisons les plus fines; j'en ai vu dans les laines d'Espagne les mieux choisies : ils sont rares, & ils ont si peu de longueur qu'on les sépare aisément de la laine dans l'emploi que l'on en fait dans les manufactures; mais il se trouve souvent tant de poil dans les grosses laines, qu'elles ne peuvent servir qu'aux ouvrages les plus grossiers.

Entre le jarre le plus gros & la laine la plus fine, il y a une infinité de grosseurs intermédiaires; on a tâché de distinguer, dans les manufactures, les principales différences de grosseur par les sept dénominations suivantes;

Année 1777.

- 1°. Laine superfine ou refin.
- 2°. Laine fine ou fin.
- 3°. Laine demi-fine ou mi-fin.
- 4°. Grosse laine ou gros.
- 5°. Poil fin ou jarre fin.
- 6°. Poil moyen ou jarre moyen.
- 7°. Gros poil ou gros jarre.

La valeur de ces dénominations n'est fondée sur aucun principe certain; elle ne dépend que du coup-d'œil; leurs différentes significations ne sont déterminées par aucune règle sûre. Le commerçant & le manufacturier n'ont qu'une routine acquise dans leur expérience, dans l'inspection & dans l'emploi des laines: cette routine varie en différens lieux; la laine qui passe pour fine dans un pays, seroit regardée comme demi-fine dans un autre. La signification de ces noms est très-vague; aussi j'ai trouvé beaucoup d'incertitude & de différences dans le jugement que plusieurs personnes avoient porté sur le degré de finesse de divers échantillons de laine.

En comparant deux flocons de laine fine l'un avec l'autre, il est souvent très-difficile & peut-être impossible de connoître à l'œil nud s'ils sont au même degré de finesse, ou s'il y a de la différence entr'eux. Pour mettre dans mes observations toute l'exactitude dont elles sont susceptibles, j'ai pris le parti de me servir du microscope, & de mesurer les diamètres des filamens de la laine par le micromètre; c'étoit le seul moyen de déterminer les différens degrés de l'amélioration de la laine par rapport à la finesse.

J'ai entrepris de déterminer la grandeur des diamètres des filamens de la laine, relativement aux dénominations de fin, demi-fin, de gros, &c. en formant une échelle graduée des grosseurs réelles des filamens correspondantes à leurs dénominations, depuis la laine superfine jusqu'aux gros poils de jarre; chaque terme sera désigné par la fraction des parties de la ligne du pied-de-roi qui feront la mesure des filamens de chaque sorte de laine. Cette nomenclature générale une fois établie, à l'aide du microscope, & conformément à l'état des différentes laines connues dans le commerce, j'y rapporterai, comme à une mesure commune, les nomenclatures particulières aux principales manufactures. Par ce moyen, je réduirai les dénominations équivoques & fautives à leur juste valeur, & je ferai connoître les rapports de finesse que les laines du royaume ont entr'elles, & avec les laines étrangères qui sont dans le commerce. Je ne puis entrer dans un plus grand détail à ce sujet; le temps me manque: je suis obligé de me restreindre ici à une courte exposition de ce qui a ré-

sulté des expériences que j'ai faites pour trouver des moyens de rendre les laines plus fines & plus abondantes.

Mes expériences ont produit deux effets : l'un a été de faire disparaître le jarre, & l'autre de rendre la laine plus fine. P H Y S I Q U E.

Année 1777.

En faisant accoupler des brebis à laine jarreuse avec des béliers à laine fine, le jarre a disparu presque en entier dès la première génération, ou au plus tard à la seconde, & il n'en est resté qu'autant qu'il s'en trouve dans les laines que l'on ne doit pas regarder comme jarreuses; j'ai confirmé ce fait par plusieurs expériences : il est fort important, par rapport à l'amélioration des laines; le jarre est leur plus grand défaut, puisqu'il en réduit l'emploi aux ouvrages les plus grossiers.

Lorsque j'ai fait accoupler les brebis à laine jarreuse avec des béliers à laine fine, non-seulement le jarre a disparu sur les agneaux qui ont été produits par ce mélange, mais leur laine a pris un degré de finesse au-dessus de celle de leurs meres. Cette amélioration est très-profitable, parce que les agneaux étant adultes, leur laine a le prix des demi-fines, tandis que celle de leurs meres n'a que la valeur des grosses laines.

Des brebis à laine demi-fine, accouplées avec des béliers à laine fine, ont produit des agneaux dont la laine est devenue souvent presque aussi fine que celle de leur pere, & quelquefois plus fine.

Une brebis née d'un bélier de Roussillon à laine fine & d'une brebis jarreuse, a eu de ce mélange une laine demi-fine, où il étoit resté de petits poils de jarre; la même brebis ayant été accouplée avec un bélier du Roussillon à laine fine, a produit un agneau qui est à présent un bélier à laine superfine; cette grande amélioration m'a surpris, parce que je ne l'espérois pas.

Lorsqu'au contraire j'ai mêlé un bélier à grosse laine avec des brebis à laine fine, leurs agneaux ont eu la laine moins fine que celle de la mere, & moins grosse que celle du pere. J'ai fait cette épreuve dans d'autres vues que l'amélioration des laines : car un troupeau ne peut manquer de dégénérer, si l'on donne aux brebis des béliers de moindre qualité pour la finesse de la laine, pour le poids de la toison & pour la hauteur de la taille; cependant cet abus, si pernicieux pour les troupeaux, est très-répandu. Au-lieu de choisir le meilleur des agneaux pour faire un bélier, on garde souvent le plus chétif, parce qu'on n'espère pas en pouvoir faire un beau mouton.

En choisissant un bélier de haute taille, j'ai relevé en peu de temps des brebis de taille médiocre : par exemple, une brebis de 20 pouces 2 lignes de hauteur, mesurée au garot, ayant été accouplée avec un bélier de 28 pouces, a produit un bélier de 26 pouces 11 lignes, qui avoit presque atteint la hauteur du pere.

Lorsque j'ai donné à des brebis un bélier qui portoit plus de laine qu'elles, j'ai vu qu'un grand nombre de leurs agneaux étant devenus adultes, avoient des toisons qui pesoient le double & quelquefois le triple de celles de leurs meres; mais toutes ces améliorations sont sujettes à manquer par plusieurs circonstances, dont les principales dépendent de

l'état de la santé du béliér, des brebis ou des agneaux : c'est une loi générale pour toutes les productions des animaux.

PHYSIQUE.

Année 1777.

Je ne puis rapporter ici le détail des preuves de toutes les sortes d'améliorations que j'ai faites dans mes troupeaux par le choix des béliers ; c'est le sujet d'un livre & non pas d'un mémoire. Je ne me suis proposé dans celui-ci, que d'indiquer les moyens de rendre les laines plus fines, & de faire croître en France les plus belles laines, même dans ses provinces septentrionales.

La laine superfine de ma bergere en est une preuve. Elle a un degré de finesse supérieure à celui des béliers de Roussillon, dont elle a tiré son origine. Je l'ai comparée à la laine d'Espagne que l'on fait venir de l'Escorial, en grosses balles, pour la manufacture royale de Julienne & pour d'autres manufactures.

Quoique cette laine soit superfine ou refin, on fait un triage de la plus fine pour la trame de drap ; la moins fine est employée pour la chaîne ; ma laine superfine a un degré de finesse au-dessous de la plus fine laine venue de l'Escorial, & au-dessus de la moins fine : je distingue ces deux degrés de finesse de la laine superfine d'Espagne, pour donner une idée plus juste de celle de ma bergerie. M. Desmarests de cette académie, inspecteur des manufactures de la généralité de Champagne, & M. Holker, inspecteur-général des manufactures de France, avoient jugé, en présence de M. Trudaine, que la laine de ma bergerie étoit au moins très-approchant du superfine ; les épreuves du microscope & du triage de la laine de l'Escorial ont confirmé leur jugement.

J'ai constaté ces faits avec le plus grand soin : je ne puis trop le répéter, j'ai consulté tous les meilleurs connoisseurs que j'ai pu trouver ; j'ai observé cent & cent fois ces laines de mes propres yeux, & à l'aide des loupes & du microscope, sans prévention pour celles de ma bergerie ; au contraire, je les ai examinées avec d'autant plus de rigueur, que je n'avois pas espéré d'en faire d'aussi belles, n'ayant eu ni béliers, ni brebis dont la laine fût à ce degré de finesse. Cette belle production n'a pas été favorisée par le choix des fourrages : les métis mâles & femelles de ma bergerie n'ont presque aucune autre nourriture au ratelier, que des pailles de toutes sortes ; mes troupeaux vont au parcours sur un terrain montueux, sec & maigre aux environs de la ville de Montbard en Bourgogne ; ils passent toute l'année en plein air sans aucun couvert, même dans les temps les plus rigoureux.

Parmi toutes ces circonstances, je ne puis discuter ici celles qui m'ont paru les plus favorables pour l'amélioration des laines ; il me suffit d'avoir constaté qu'elles se sont promptement améliorées par le moyen des béliers de qualité supérieure à celle des brebis. J'ajouterai seulement que la race des bêtes à laine du Roussillon, conservée & perpétuée sans mélange pendant dix ans, s'est aussi améliorée dans ma bergerie par rapport à la finesse de la laine. On a estimé cette amélioration à un quart en sus ; mais, pour en faire l'estimation, il a fallu garder pendant plusieurs années des laines des béliers & des brebis importés de Roussillon, & morts à leur terme

dans ma bergerie, & les comparer avec celles de leurs descendans : la laine perd de sa qualité avec le temps ; d'ailleurs j'ai pour principe de ne jamais évaluer au plus fort le produit de mes expériences : ainsi je me restreins à dire que la race des bêtes à laine de Rouffillon s'est sensiblement améliorée dans ma bergerie.

P H Y S I Q U E

Année 1777.

Je dois conclure de tous ces résultats d'expériences, qu'avec un peu de soin & sans aucune dépense, on pourroit améliorer toutes les laines, en choisissant les meilleurs agneaux de chaque troupeau pour les perpétuer ; mais il faudroit beaucoup de temps pour arriver, par ce moyen, à un certain point de perfection.

On peut abrégé le temps, en faisant une petite dépense pour tirer des béliers de lieux peu éloignés où ils seroient de qualité supérieure à celles des brebis du troupeau que l'on voudroit améliorer. Ce moyen suffiroit lorsqu'on n'auroit en vue que de convertir des laines jarreuses en grosses laines ou en laines demi-fines.

Si l'on augmente la dépense, on pourra faire une amélioration meilleure & plus prompte, & parvenir à avoir des laines fines & superfines, en faisant venir de loin des béliers en état de produire de ces laines avec des brebis de qualité inférieure.

La laine superfine peut croître en France dans les cantons secs & maigres, puisque j'ai amélioré des laines dans ma bergerie, au point de les rendre superfines au second degré, sans avoir eu des béliers à laine superfine au premier degré ; je ne puis guère douter qu'avec ces béliers, je n'améliore des laines de France au premier degré de superfin.

En proportionnant la qualité des béliers à celle des troupeaux, des terrains & des pâturages, & aux besoins des manufactures, on'auroit une suffisante quantité de laines pour toutes sortes d'ouvrages ; le terrain de la France est aussi varié que l'industrie de la nation.

PHYSIQUE.

Année 1777.

REMARQUES

ET

OBSERVATIONS

Rassemblées dans un Voyage d'Italie, fait en 1775.

Par M. CASSINI le Fils.

Hist. **J'**AI rassemblé dans ce mémoire, les réponses aux différentes questions que plusieurs de mes confreres m'avoient chargé d'éclaircir dans mon voyage d'Italie, & sur lesquelles j'ai consulté, dans ce pays, les personnes les plus en état de m'éclairer; j'y ai joint quelques observations ou remarques que j'ai faites moi-même chemin-faisant, & que j'ai jugées intéressantes pour l'académie: c'est à ces objets seuls que j'ai cru devoir me borner. L'Italie est un pays suffisamment connu d'ailleurs; assez de voyageurs ont publié des relations & des descriptions volumineuses d'objets déjà renommés, & déjà décrits nombre de fois: je me garderai bien d'ajouter à leurs répétitions.

Ce n'est pas cependant qu'il ne fût possible, malgré tout ce qui a déjà été écrit jusqu'ici sur l'Italie, d'augmenter les connoissances que nous pouvons avoir de cette riche contrée; on pourroit même avancer que ce qui reste à décrire seroit peut-être, à plusieurs égards, la partie la plus intéressante à connoître: mais cette partie ne peut être vue, ne peut être décrite que par une classe de voyageurs qui malheureusement est trop peu nombreuse, par des Savans, qui rarement sont en état ou dans le cas de voyager.

Si les monumens de l'antiquité, les chef-d'œuvres de la peinture & de la sculpture, la richesse & la beauté des édifices, rendent l'Italie la partie la plus curieuse de l'Europe: la conformation physique & particuliere de cette contrée, la variété de ses productions, la richesse & la quantité de ses marbres; ses minéraux, les volcans ou allumés ou éteints qu'elle renferme; enfin l'histoire naturelle de ce pays, ne le rendent pas moins intéressant que les productions des beaux arts. Si l'antiquaire, le peintre, l'architecte & le sculpteur, y trouvent à chaque pas mille objets d'admiration & d'instruction, le naturaliste y rencontre également des sources fécondes de remarques, d'observations, de faits & de résultats, qui peuvent le conduire, ou à la découverte de quelques vérités importantes, ou à des idées justes sur le véritable système de la nature.

Mais, dira-t-on, comment la partie de l'histoire naturelle de l'Italie; n'est-elle pas aussi connue qu'on pourroit le désirer? comment n'a-t-elle pas

pas été approfondie, tant par les recherches des savans nationaux, que par celles des étrangers éclairés qui ont parcouru cette contrée? A cela je répondrai, qu'il y a toujours eu dans ce pays beaucoup moins d'habiles naturalistes que de grands phyficiens, d'habiles géometres & autres savans presqu'en tout genre que l'on y a vu fleurir à différentes époques; en ce moment même peu de personnes s'occupent de l'histoire naturelle. L'ouvrage le plus complet, publié sur cette matiere, est celui du célèbre docteur Targioni, qui renferme une description suivie & détaillée de tout ce qui a rapport à l'histoire naturelle d'une partie de la Toscane. Il est à regretter que l'autre partie n'ait pas été décrite de la même maniere, & n'ait point ainsi complété la connoissance intéressante de toutes les richesses que renferme en ce genre le grand-duché de Toscane.

P H Y S I Q U E.

Année 1777.

Quant aux savans étrangers qui ont parcouru l'Italie, avec l'intention d'y observer les productions, les opérations de la nature, il ne leur a pas été possible de pousser leurs recherches aussi loin qu'on eût pu le désirer, quoique la plupart d'entr'eux, & principalement plusieurs de nos confreres, nous aient rapporté un grand nombre d'observations extrêmement intéressantes; mais les obstacles que rencontre sans cesse un voyageur, les circonstances dont il est dépendant, la brièveté de ses séjours, ne lui permettent point les grands détails; heureux s'il a le temps de suivre & d'approfondir un seul objet, tout le reste passe rapidement devant ses yeux; il l'apperçoit, pour ainsi dire, sans le voir, & s'en retourne avec plus de regrets qu'il n'a eu de jouissances. C'est au reste le sentiment général qu'éprouve en quittant l'Italie tout voyageur, soit antiquaire, soit amateur des arts, ou naturaliste, qui trouve toujours trop court & insuffisant le temps qu'il a passé, plus à irriter sa curiosité qu'à la satisfaire.

Il faut d'ailleurs convenir que le naturaliste est celui de tous les voyageurs, qui a le plus de fatigues à essuyer & le plus d'obstacles à vaincre; ce n'est point en suivant les grandes routes & les chemins tracés qu'il peut se flatter de faire des découvertes: il doit au contraire s'en écarter, & rechercher les lieux les plus détournés & les moins accessibles. Or en Italie, plus que par-tout ailleurs, la visite de ces lieux offre de grandes difficultés. La campagne de Rome, la Sabine & le patrimoine de Saint-Pierre qui s'étendent entre l'Apennin & la Méditerranée, sont des provinces extrêmement intéressantes pour des naturalistes; mais les vastes déserts qui en occupent l'intérieur, les forêts, les eaux croupissantes qui s'y trouvent, les insectes, & le mauvais air qui y regnent en été, les fondrières en hiver, rendent presque inaccessibles la plupart des lieux, & présentent des obstacles faits pour rebuter les plus intrépides voyageurs. Cependant un naturaliste Vénitien, dont le zele & l'intrépidité ne peuvent être surpassés que par les connoissances, s'occupe depuis quelques années à parcourir ces contrées; j'eus l'avantage de lier avec lui une intime connoissance: c'est à lui que je suis redevable d'une description curieuse des anciennes mines d'alun de Latera, ainsi que de plusieurs observations intéressantes, & de divers morceaux d'histoire naturelle que j'ai rapportés pour l'académie, & dont je vais parler dans ce mémoire, en suivant à-peu-près dans le compte

que je rendrai de mes remarques, l'ordre que prescrit naturellement la route que j'ai suivie.

PHYSIQUE.

Année 1777.

Je partis de Paris le 20 mars. Dans le séjour que je fis à Lyon, je fus curieux d'aller visiter les travaux dont on s'occupe depuis plusieurs années, pour rejeter plus loin le confluent du Rhône & de la Saône, qui se joignent au-dessous de la ville. Ce vaste projet a de grandes difficultés; la rapidité du Rhône & ses crues fréquentes ont déjà détruit nombre de fois les travaux avancés pour détourner son cours & combler son lit.

Les avantages de cette entreprise sont de procurer à Lyon un très-grand embellissement; de plus, un local considérable, propre à bâtir & à augmenter l'étendue de cette ville. Tout le monde ne convient pas également de l'utilité de cet objet d'augmentation; mais ce que l'on ne pouvoit nier devoit être véritablement avantageux dans l'exécution complete du projet, c'est la construction d'un bassin, ou espece de gare pour la retraite & sûreté des bateaux, & ce qui n'est pas moins utile encore, un canal particulier, où l'on transportera tous les moulins qui se trouvent actuellement près du confluent, & qui sont si mal placés, que, lorsque les eaux du Rhône sont fortes, les bateaux qui descendent de la Saône pour entrer dans le fleuve, courent toujours risque d'être jettés contre ces moulins: écueil vraiment dangereux, & qui ont été funestes dans plus d'une occasion.

Je m'embarquai sur le Rhône pour me rendre à Avignon; un peu au-dessous de Viviers, le Rhône se fait jour entre des rochers taillés à pic, & qui forment des deux côtés comme des especes de murailles. C'est près de-là que l'on me montra, dans ces mêmes rochers, un trou qui sert d'entrée à une galerie souterraine, où le patron du bateau m'assura être entré plusieurs fois: il me dit que cette galerie avoit près d'une lieue de longueur; qu'à quelque distance de l'entrée, il se trouvoit une salle de plus de cent pieds de largeur. De la description quoique confuse de ce patron, je jugeai que cette galerie pouvoit être fort curieuse; je regrettai de ne pouvoir la visiter, & je n'en parle que pour l'indiquer à ceux qui faisant la même route, auroient le loisir de s'arrêter dans cet endroit.

En arrivant à Toulon, je trouvai la nouvelle caisse pour la construction d'une forme, absolument achevée, & déjà même enfoncée de 15 pieds dans l'eau (a). L'académie a été instruite anciennement de l'objet & des principes de cet ouvrage, sur lequel le ministre l'a consultée, & qu'elle a honoré de son suffrage; c'est ce qui me fait penser qu'elle apprendra avec plaisir l'état où j'ai trouvé une entreprise dont le succès est si intéressant. On fait que jusqu'à présent il n'a pas été possible de construire de forme à Toulon; la qualité du sol est telle, qu'à peine a-t-on creusé à la profondeur de six pieds, l'on trouve des sources. Cette difficulté avoit long-temps arrêté, lorsque M. Groignard, ingénieur-construteur du port de Brest, déjà connu avantageusement de cette compagnie par les prix qu'il a remportés, proposa d'établir & de construire cette forme dans l'eau même des

(a) J'étois à Toulon le 4 avril, & la caisse n'a été entièrement coulée à fond que le 7 d'août suivant.

bassins, & cela par un moyen très-simple. Il s'agissoit de construire une caisse de la grandeur de la forme demandée; cette caisse une fois construite, de l'enfoncer dans l'eau, de l'asseoir solidement sur le fonds, & de bâtir en dedans à sec la forme en question. Je n'entrerai point dans le détail des moyens ingénieux que l'auteur a employés pour réussir dans cette entreprise, & surmonter les difficultés que présentait l'exécution. L'on juge de la solidité & de la perfection nécessaires dans l'assemblage des pieces d'une caisse de 300 pieds de longueur sur 96 de largeur, laquelle doit être chargée d'un poids égal à celui de l'eau qu'elle déplace, afin de pouvoir être plongée & enfoncée jusqu'au fond du fluide, où elle doit être assise & fixée, où par conséquent elle doit éprouver pendant un certain temps sur ses parois l'effort considérable du fluide environnant. On imagine toute la justesse des calculs, la précision des opérations, pour s'assurer de la solidité, de l'égalité & du niveau du fonds, pour charger & enfoncer la caisse de manière à lui faire toujours garder un niveau parfait, afin que l'union & l'application de toutes les parties du plancher de la caisse sur le plan du sol se fassent en même temps. M. Grognard eut la complaisance de me détailler & de me démontrer tous les procédés, dont je fus extrêmement satisfait; je l'engageai beaucoup à en faire part au public, dans un ouvrage qui ne pourroit manquer d'être intéressant & instructif pour les personnes de l'art.

Je me rendis de Toulon à Gênes, & de Gênes à Pise. N'ayant pu faire cette dernière route par mer, je fus obligé de passer par ce qu'on appelle la *rivière de Gênes*, chemin affreux & peu usité, qui se fait en partie au milieu des torrens, & en partie sur le revers de la côte orientale du golfe, dans un sentier étroit qui regne comme une corniche le long de la chaîne des hauteurs escarpées qui dominent sur la mer. On ne peut faire cette route que sur des chevaux ou des mulets; on marche presque toujours au bord d'un précipice; comme ce chemin n'est fréquenté que lorsqu'il n'est pas absolument possible d'en prendre d'autre, on ne trouve que des auberges détestables. Il faut communément deux jours & demi pour se rendre de Gênes à Sarzanne, où le chemin devient praticable pour les voitures: on passe dans ce trajet par un endroit que l'on appelle la *grande Montagne*; c'est un passage dans le goût à-peu-près de celui du Mont-Cénis; le chemin même y est beaucoup moins frayé: on ne marche en plusieurs endroits que sur des monceaux d'éclats de rochers; ce lieu offre la véritable image du chaos; cependant, quels que soient les désagréemens & les difficultés de cette route, je conseillerois à un naturaliste qui voyageroit pour s'instruire, de la suivre de préférence à une autre plus connue, & d'examiner ce pays qui m'a paru devoir être intéressant pour l'histoire naturelle. J'ai demandé à plusieurs naturalistes en Italie, s'ils avoient parcouru cette contrée? ils m'ont dit que non, qu'ils ne connoissoient même personne qui y eût porté un œil observateur, quoiqu'il y eût à penser que l'on pourroit y trouver des choses fort curieuses.

J'étois à Pise le 27 avril; ayant fait transporter à l'Observatoire un petit instrument de ceux dont mon pere a donné la description en 1774; Job:

P H Y S I Q U E.

Année 1777.

servai la hauteur méridienne apparente du centre du soleil de 60d 8'. M. Zloppe trouva à son mural de 6 pieds la hauteur du bord supérieur de 60d 24' 15", ce qui donne celle du centre de 60d 8' 21"; il n'y eut donc que 21 secondes de différence entre les résultats du petit & du grand instrument; ce qui suffit pour démontrer l'utilité dont peuvent être ces petits instrumens, par le moyen desquels un voyageur peut, avec autant de facilité que de commodité, déterminer assez exactement la latitude de tous les lieux où il passe, & trouver l'heure qu'il est dans tous les temps de la journée.

L'on me montra dans le cabinet d'histoire naturelle de l'université, un petit morceau de crystal-de-roche monté en bague; à l'intérieur est une goutte d'eau, dans laquelle on voit surnager un petit corps flottant, que l'on me dit être un insecte; je ne pus cependant y distinguer ni tête, ni pattes, ni ailes.

De Pise je passai à Florence; j'y trouvai le docteur Targioni, habile naturaliste, que j'ai déjà cité plus haut; je ne crus pouvoir mieux m'adresser qu'à lui, pour avoir la solution des questions dont m'avoient chargé plusieurs de mes confreres: je ne saurois trop me louer du zèle & de la complaisance avec lesquels M. Targioni s'empressa de me donner les éclaircissmens dont j'avois besoin, & de satisfaire à mes différens objets de demandes.

La premiere question concernoit les mûriers: il s'agissoit de connoître les especes dont on tire un meilleur parti pour la culture des vers à soie, & de décider si les mûriers entés étoient préférables aux sauvages. M. Targioni rassembla, dans un petit écrit qu'il me donna, tout ce qu'il avoit pu observer sur cette matiere, dont il avoit déjà parlé dans l'ouvrage que j'ai cité plus haut, & sur laquelle il a depuis fait encore de nouvelles recherches; il voulut bien y joindre des échantillons desséchés de toutes les especes de mûriers dont il est question dans la dissertation, dont j'ai cru qu'il seroit suffisant de donner ici un extrait.

*Des différentes especes de Mûriers qui se cultivent dans le territoire
Florentin.*

Il n'est aucune espece de mûrier originaire de la Toscane, ni qui soit propre & naturelle à l'Italie; on ne nous apprend nulle part de quel pays cet arbre a été primitivement tiré: mais il est vraisemblable que c'est du Levant, ou d'autres pays & climats plus chauds qu'il a été transporté en Italie, par le moyen des greffes, & non par celui de la semence.

Le mûrier le plus anciennement connu en Toscane, est cette espece que l'on nomme aujourd'hui *mûrier sauvage*; la feuille en est peu estimée, parce qu'elle est trop dure, trop rude, pleine de filandres, & qu'elle contient trop peu d'aliment pour les vers à soie: on en fait cependant usage quelquefois dans les années où l'on fait jusqu'à trois éducations de vers à soie; parce qu'alors les mûriers des meilleures especes n'ont point

encore de feuilles, ou les ont trop tendres, ou bien pâtiroient trop d'être dépouillés d'aussi bonne heure & si souvent.

Le mûrier sauvage, ainsi que toutes les autres especes du même genre, est rangé par le célèbre M. Linnée, dans la vingt-unieme classe, c'est-à-dire, dans la *Monœcia* : mais, selon M. Targioni, il devoit être placé dans la vingt-deuxieme, c'est-à-dire, dans la *Dicœcia*, puisqu'il est très-certain qu'aucune des especes de mûriers de la Toscane ne porte fleur & fruit sur la même tige; mais chaque espece a des individus de sexe différent, séparés & très-distincts, c'est-à-dire, des mûriers mâles, qui portent seulement des fleurs, & des mûriers femelles qui portent seulement des fruits.

On distingue, dans le territoire Florentin, deux especes de mûriers sauvages, l'une mâle & l'autre femelle; voici leurs caractères & dénominations :

Morus sylvestris masculus, seu florifera tantum, foliis tripartitis divisis, eleganter laciniatis, atque in tenuem caudam abeuntibus. An morus vulgaris sterilis. Ponted. Antholog. pag. 224. Vulgairement, Mûrier à fleur. *Moro floraio.*

Il a les branches & le tronc moins gros que l'individu femelle; mais il étend ses branches à une plus grande distance, & pousse une tête plus vaste & plus touffue.

Morus sylvestris femina, foliis tripartitis & incis, fractu nigricante parvo. Vulgairement, Mûrier sauvage à fruit. Moro salvatico moraivolo.

Cette espece produit des mûres petites & d'un goût peu agréable, d'où l'on peut conclure que ce ne peut être le mûrier des anciens Romains, qui, selon ce qu'on en a écrit, produisoit des fruits excellens & recherchés dans les bonnes tables. Il est vrai que la différence entre la qualité des fruits pourroit fort bien venir de la différence dans la maniere de le cultiver. Les anciens élevoient leur mûrier avec grand soin dans leurs jardins, dans une terre grasse, & ne le dépouilloient point, comme nous le faisons, de ses feuilles, pour en nourrir les vers; ce dépouillement ôte à l'arbre la vigueur, & interrompt le flux des sucs & de la nourriture portée aux fruits. Pour prouver combien un terrain gras est propre au mûrier, & combien la culture soignée peut améliorer la qualité de son fruit, l'avocat Philippe Baldinucci rapporte, (*Notizie de' professori del disegno sec. V. dal 1610 al 1670, pag. 131.*) qu'un nommé Jean Coccapani, célèbre architecte, avoit dans son jardin à Florence, un mûrier qu'il cultivoit avec grand soin, & qui produisoit des mûres de la grosseur des prunes; aussi avoit-il coutume tous les ans de faire un présent de ces fruits à son prince, & aux personnages les plus distingués de la cour.

On pourroit encore soupçonner que les anciens Romains avoient eu du Levant quelque espece particuliere de mûres rouges ou noires, meilleure que celles que nous avons, & qui a été perdue.

P H Y S I Q U E.

Année 1777.

PHYSIQUE.

Année 1777.

Passons au mûrier blanc : il y a lieu de croire que cette espece est originaire de quelque pays de l'Asie, voisine du Tropique, d'où elle fut apportée en Grece du temps de l'empereur Justinien premier; deux moines ayant apporté à Constantinople les vers à soie, on commença à cultiver avec soin l'arbre qui devoit leur servir de nourriture. Et de-là, vers le milieu du douzieme siecle, les vers, les mûriers, ainsi que l'art de préparer & d'employer la soie, passerent en Sicile, puis en Italie; & par l'industrie des habitans de Lucques & de Pescia, ils multiplièrent en Toscane plus que par-tout ailleurs.

Il y a diverses especes de mûriers blancs, qui different sensiblement entr'elles, dans la couleur & la figure des feuilles, dans la grosseur & le goût des fruits. Nous ne parlerons que de celles qui se trouvent dans le territoire Florentin; car, dit M. Targioni, il est certain que l'art de la greffe a procuré, parmi les divers genres d'arbres, nombre d'especes nouvelles, de sorte que, dans d'autres parties de la Toscane que je n'ai point parcourues, il peut y avoir des especes de mûriers que je ne connois point.

1. *Morus sativa mas, seu florifera, foliis oblongis integris, lœvibus.* Mûrier blanc à feuilles d'oranger : *Moro bianco, di foglia arancina.* Celui-ci, ainsi que le mûrier sauvage mâle, étend ses branches à une grande distance, porte une tête vaste & touffue, garnie de feuilles oblongues, lisses, d'un verd clair, à l'origine desquelles, vers les derniers jours d'avril ou le commencement de mai (selon que l'année est plus ou moins chaude,) on voit sortir & pointer les boutons de fleurs, qui, vers le milieu du mois de mai, se dessèchent & tombent bientôt à terre, de sorte que l'arbre n'a plus que ses feuilles.

2. *Morus sativa fœmina foliis oblongis majoribus, integris, fructu per maturitatem albidio.* Vulgairement, mûrier blanc à feuilles d'olivier : *Moro bianco di foglia moravola*; ou selon M. Linnée : (*Sp. Plant. pag. 1398. N°. 1.*) *Morus alba foliis oblique cordatis, lœvibus.* Celui-ci est l'espece la plus multipliée & la plus recherchée; ses feuilles sont les plus grandes, charnues, lisses, d'un verd un peu plus foncé que celui des feuilles du mûrier mâle. Les mûres qu'il produit sont plus grandes que celles des autres especes blanches, tirant sur le jaune en mûrissant, pleines de suc, quoiqu'ayant peu de saveur : elles poussent en petit nombre à l'origine de la feuille, d'où on peut facilement les tirer; mais quand on les y laisseroit, elles ne seroient point préjudiciables aux vers à soie.

3. *Morus sativa fœmina, fructu albo suaviori.* Vulgairement, mûrier blanc muscat, ou à fruit muscat blanc : *Moro moscadello, o di mora moscadella bianca.*

4. *Morus alba fructu minori insulso.*

Après le mûrier blanc vient le mûrier Romain, qui ne differe du précédent que pour avoir la feuille un peu plus petite & plus arrondie, pour produire des fruits aussi plus petits, mais un peu en plus grand nombre; de plus, étant moins estimé que le blanc, il n'est pas aussi multiplié. Ses especes ou variétés sont les suivantes :

1. *Morus fructu albo (foliis integris parvis)* ou *morus fructu albo minore.* (H. Reg. Monipel. 138.) Vulgairement, mûrier romain blanc.

2. *Eadem fructu purpurascete.* Vulgairement, mûrier à fruit violet : *Moro di mora pavonazza.* Cette espece ou variété se subdivise en une autre qui n'en differe que par le goût muscat de sa mûre, & que l'on appelle vulgairement, mûrier à fruit muscat violet : *Moro di mora moscadella pavonazza.*

3. *Eadem fructu minore subrubente.* Mûrier blanc à fruit rougeâtre : *Moro bianco di frutto rossigno.*

4. *Eadem fructu nigro.*

PHYSIQUE.

Année 1777.

Le mûrier noir tient le troisième rang, eu égard à la qualité de sa feuille; on l'appelle *noir*, non-seulement parce que la couleur de son fruit, lorsqu'il est mûr, tire sur le noir, mais encore parce que la couleur de ses feuilles est d'un verd plus foncé que celle des feuilles du mûrier blanc. En outre, les feuilles sont plus grandes & un peu plus dures, sans être lisses ni lustrées, mais plutôt raboteuses. Dans la bonne règle, les feuilles du mûrier noir doivent se donner aux vers à soie lorsqu'ils sont adultes, c'est-à-dire, lorsqu'ils ont passé la moitié de la durée de leur vie, parce qu'ils en tirent alors une nourriture plus substantielle. Ce qui engage à cultiver cette espèce de mûrier, c'est que sa feuille a un plus grand poids, qu'entre deux mûriers de même volume, le noir prôduit toujours beaucoup plus de livres pesant de feuilles. Le mûrier a encore un avantage : c'est de résister mieux aux intempéries de l'air, & de réussir plus aisément dans des climats moins tempérés, où les blancs viendroient plus difficilement. Voici les espèces :

1. Le mûrier noir mâle à fleurs, ou à feuilles d'oranger : *Moro nero fioraio o moro nero di foglia arancina.* Il a la feuille un peu moins rude & moins dure que l'individu femelle, mais pas aussi lisse & lustrée; l'une & l'autre sont cependant également estimées.

Les espèces femelles du mûrier noir se distinguent de celles du mûrier blanc par un verd foncé, un moindre poli, une plus grande dureté, & une petite échancrure à l'origine de la feuille. En voici les variétés.

2. *Morus sativa fœmina, folio ampliore cordato, aspero, fructu per maturitatem nigricante.* Vulgairement, mûrier noir à feuilles d'olivier : *Moro nero di foglia moravola.*

3. *Morus fructu nigro minore.*

4. *Morus infitiva, folio majori & crassiore, fructu ex albo purpurascente.*

Les mûriers Espagnols tiennent le quatrième rang; ils ont la feuille découpée comme celles du figuier & de la vigne. Dans les environs de Florence, on en fait peu de cas; mais dans diverses parties de la Toscane, on en cultive différentes espèces que voici :

1. *Morus sativa mas, seu florifera tantum, foliis tripartitis divisis, eleganter laciniatis, atque in tenuem caudam desinentibus.* Vulgairement, mûrier Espagnol à fleur : *Moro Spagnuolo fioraio.*

2. *Morus fœmina foliis virgineis minoribus, fructu albo.* Vulgairement, mûrier blanc Espagnol : *Moro Spagnuolo bianco.*

3. *Eadem fructu rubente.* Vulgairement, mûrier rouge Espagnol : *Moro Spagnuolo rosso.*

4. *Eadem fructu nigro.* Vulgairement, mûrier Espagnol noir : *Moro Spagnuolo nero.*

Tel est le précis des remarques & des observations du docteur Targioni, sur les différentes espèces de mûriers qui se cultivent dans le ter-

PHYSIQUE. ritoire Florentin ; pour répondre directement à la question proposée, on peut en faire ainsi le résumé en peu de mots.

Année 1777.

On distingue cinq especes de mûriers : le mûrier sauvage, le mûrier blanc, proprement dit ; le mûrier romain, le mûrier noir, proprement dit, & le mûrier espagnol. Chacune de ces especes a des individus mâles & des individus femelles ; (il paroît qu'il faut en excepter le mûrier romain, dont le docteur Targioni ne cite que les femelles ou sujets à fruit) les mâles ne portent que des fleurs, & les femelles donnent les fruits ; chacun de ses individus a plusieurs variétés, qui naissent de quelques petites différences, ou dans la couleur des fruits, ou dans la forme des feuilles. De toutes ces especes de mûriers, c'est le mûrier blanc femelle, ou à fruit, dont la feuille est la plus propre à servir de nourriture aux vers à soie ; celle du mûrier noir peut se donner ensuite, mais il faut attendre que le ver soit devenu fort, ou à la moitié de la durée de sa vie, parce que cette feuille est plus forte & plus nourrissante. Quant au mûrier sauvage, il est très-peu propre à la nourriture des vers ; sa feuille est trop dure, pleine de filandre, & fournit peu d'aliment à l'animal ; l'on n'en fait usage que lorsqu'il n'y en a pas absolument d'autres, ou que les autres especes de mûriers n'ont point encore de feuilles.

Telle est la conclusion des observations du docteur Targioni sur les mûriers de la Toscane ; je ne dois pas dissimuler qu'il se trouve une grande différence entre son opinion & celle que l'on a dans nos provinces méridionales, où l'on est persuadé que le mûrier non enté fournit une nourriture plus propre aux vers, dont la soie acquiert alors plus de corps & est en général plus belle. Il ne m'appartient point de juger entre ces deux opinions ; mais je ne puis m'empêcher d'observer qu'une question de cette importance pour le commerce, mériteroit bien l'attention des agriculteurs & les soins vigilans du gouvernement.

Je vis beaucoup à Florence le directeur du cabinet de physique & d'histoire naturelle de son altesse royale, M. l'abbé Fontana, savant également distingué par ses talens, ses ouvrages, & la diversité de ses connoissances ; il eut la complaisance de me faire voir, avec détail, toutes les parties dont est composé ce cabinet naissant, lequel sera sans doute le plus beau & le plus complet de l'Europe, si le plan en est exécuté tel qu'il a été conçu. La salle des machines fut celle qui attira le plus ma curiosité : j'admirai la propreté & la délicatesse avec lesquelles chaque piece est exécutée ; la perfection & l'exactitude ne le cedent point à la beauté du travail ; mais, ce qui rend ces machines plus intéressantes encore, c'est, qu'ayant été toutes exécutées sous les yeux & sous la direction de M. l'abbé Fontana, elles ont été perfectionnées & augmentées de plusieurs inventions ingénieuses de cet habile physicien : on y remarque entr'autres la plate-forme, proposée par M. le duc de Chaulnes, pour la division des instrumens astronomiques, en partie exécutée par des procédés nouveaux, qui donnent à cette machine un plus grand degré d'exactitude ; plusieurs instrumens pour mesurer la salubrité de l'air ; un grand nombre de barometres construits sur différens principes ; une grande machine électrique qui

qui produit le plus grand effet. M. Nairne, son auteur, en envoyant cette machine à son altesse royale, assura qu'il en avoit tiré des étincelles de 14 pouces; M. l'abbé Fontana n'en avoit encore pu obtenir que de 9 pouces; mais on sait que la réunion de toutes les circonstances les plus favorables ne se rencontre pas souvent. Il me dit avoir tué, d'un seul coup, des animaux de trente à quarante livres pesant, en leur faisant entrer l'étincelle par le milieu du front. Nous comptions répéter ensemble plusieurs de ces expériences les plus curieuses; mais M. l'abbé Fontana tomba malade.

En parlant de l'électricité, je rapporterai ici un fait assez singulier: Un seigneur Russe, dont le nom & la réputation ont été répandus dans l'Europe, & que je rencontrai à Florence, m'assura que dans deux différentes années de sa vie il avoit été doué, si j'ose m'exprimer ainsi, d'une vertu électrique, semblable à celle de la Torpille. Quiconque le touchoit, en quelque partie du corps que ce fût, éprouvoit une commotion sensible; je lui demandai si, pendant cette époque, il s'étoit aperçu de quelque différence dans sa santé & dans les affections habituelles du corps: il m'assura que non: un état si singulier eût sans doute mérité d'être vérifié, examiné & suivi par un physicien éclairé; mais, ne l'ayant pas été, on sera dans le cas d'attendre un nouvel exemple pour ajouter foi à ce fait, que je n'ai rapporté qu'à cause de sa singularité; d'ailleurs en physique, quelque étonnans que soient les faits, il est aussi blâmable de les rejeter que de les admettre trop légèrement.

En voici un d'un autre genre, dont j'ai été témoin oculaire, & dont l'objet est plus intéressant. Il est communément reçu, que le lait d'une femme enceinte devient une nourriture peu propre & même nuisible pour un enfant qu'elle allaiteroit: en visitant la Solfatara de Pouzzol, je trouvai à l'entrée du Crater une femme allaitant un enfant, quoiqu'en apparence dans un état de grossesse extrêmement avancé; elle étoit en effet grosse de six mois. Lui ayant témoigné ma surprise, & même fait part de mes scrupules, elle se mit à rire, & me montra un autre enfant qu'elle avoit auprès d'elle, gai, robuste & bien portant, qu'elle avoit nourri dans la même situation; j'examinai celui qui étoit encore à la mamelle, & qui me parut également sain, ayant un fort bon teint, une chair très-ferme, & trouvant sa boisson fort bonne. Mon conducteur voyant mon étonnement, me dit qu'il ne me seroit pas difficile d'en trouver plus d'un autre exemple dans le pays.

Je passai de Florence à Sienne; je rencontrai dans cette dernière ville M. l'abbé Fortis, naturaliste Vénitien, plein de connoissances & de zèle, qui venoit de parcourir pour la troisième fois les Apennins & toute la partie de la Toscane & du patrimoine de Saint-Pierre, qui avoisinent cette chaîne de montagnes; il me parla beaucoup des remarques & des observations qu'il avoit faites & répétées dans ces différens voyages. Selon lui, en tirant une ligne serpentine, depuis les marais Pontins par Velletri, Poli, Fiano, Civita-castellana, Soriano, Orvieto, Aquapendente, Redicofani & le Mont-amiatte, jusqu'à l'isle Del-eglio, on parcourt environ cent

P H Y S I Q U E.

Année 1777.

lieues de pays volcanique, très-ressemblant à celui que l'on trouve depuis Gaëtte jusqu'au-delà de Naples, toujours entre la mer & l'Apennin, de formation marine; mais, quant à cette grande chaîne de montagnes, qui coupe longitudinalement l'Italie, M. l'abbé Fortis me dit l'avoir parcourue dans presque tous les sens, tant dans le royaume de Naples, que depuis Pistoia jusqu'à la ville d'Aquila, ainsi que la côte d'Italie qui est baignée par la mer Adriatique; & il m'assura que dans toute cette vaste étendue de pays, si on en excepte le sommet de Pietra-mala qui a des apparences volcaniques, il n'y a pas un seul rocher qui porte des marques du feu. M. l'abbé Fortis me parla d'un voyage qu'il avoit fait tout récemment dans les environs du lac de Bolsene, où il avoit trouvé des choses extrêmement intéressantes. Nous fîmes la partie d'y retourner ensemble; mais, ma santé ne m'ayant pas permis d'accomplir ce projet, comme je lui témoignai les regrets que j'avois de manquer cette occasion de rapporter à l'académie quelque chose qui pût l'intéresser, M. l'abbé Fortis s'offrit de retourner lui seul sur les lieux, & d'en rapporter ce qu'il y trouveroit de plus curieux; ce qu'il fit en effet. Je vais communiquer à l'académie l'extrait des notes dont il me fit part à son retour, en mettant en même temps sous les yeux les différens morceaux d'histoire naturelle qu'il me rapporta, & que j'ai eu le bonheur de transporter sans accident jusqu'ici.

Description des environs de Latera, & principalement des mines d'Alun qui s'y trouvent, visités par M. l'Abbé FORTIS.

LE village de Latera est situé dans le territoire de Valentano, vers l'extrémité occidentale du patrimoine de Saint-Pierre, à trois milles environ de Bolsene, & à vingt-cinq lieues de Rome; il est placé sur une colline, dont le sol est très-analogue à celui des environs de Naples, excepté que les couches du premier paroissent avoir été formées par la mer, des cendres & des pierres volcaniques tombées d'en-haut, au-lieu que les environs du Vésuve ont été strutifiés à sec.

Le territoire de Latera a été fouillé, selon toutes les apparences, dans les temps les plus reculés, pour en tirer du soufre & de l'alun; on y trouve un très-grand nombre des souterrains creusés à cet effet, dont la plupart ne sont point accessibles à cause des mofettes qui en défendent l'entrée; d'autres se sont refermés d'eux-mêmes; d'autres enfin se sont écroulés en divers endroits, & l'on court quelque danger à les parcourir.

Dans une de ces mines, surnommée *Del Mulino*, on trouve attaché au parois de la voûte le plus bel *alun de plume*, cristallisé en petites aiguilles, blanc, argenté, tantôt très-pur, tantôt combiné avec du soufre; on y trouve aussi une pierre argilleuse bleuâtre, crevascée, au milieu de laquelle l'alun s'est fait jour pour se cristalliser en efflorescence; le tuf volcanique, qui sert de matrice au soufre pur, n'a presque pas subi d'altération, comme on le voit à l'embouchure de cette mine. Le soufre y est en masses errantes & discontinuées, comme il lui arrive de l'être lorsqu'il se mêle à

l'alun, dans quelques morceaux errans de pierre argilleuse que l'on rencontre dans le même lieu ; mais lorsque l'acide vitriolique se fait du tuf & de toutes les variétés de pierres volcaniques qui s'y trouvent renfermées, & qui ont une origine argilleuse, le tuf, les granites, les serpentin, les lara, les ponces, subissent un changement qui les rendroit méconnoissables à ceux qui ne se sont pas mis à portée de les reconnoître, malgré leurs métamorphoses, en les suivant pas à pas dans les différens degrés de leurs altérations. En plusieurs endroits, le tuf volcanique, composé originairement de plusieurs variétés de petites pierres différentes entr'elles par les couleurs & par d'autres accidens, est redevenu presque tout-à-fait leucargile, en perdant tous les accidens des couleurs, des duretés, des spongiolités, &c. C'est ainsi, dit M. l'abbé Fortis, que le granitelle du Véluve redevient argille blanche à la Solfatare de Pouzzol, comme je l'ai observé en 1771, d'après le savant professeur Vairo, qui voulut bien m'accompagner à cet endroit. Le quartz qui se trouve dans ces granitelles errans, & pris dans le tuf de Latera, résiste plus que le reste de la pierre à la force qui veut le remettre à son état primitif d'argille ; mais l'air fixe s'en détache à la fin, & confirme par la réargillisation du quartz les résultats de l'expérience de M. Beaumé sur le *liquor filicum*, argillisé par l'effusion de l'acide vitriolique : ce tuf réargillisé ne reste cependant pas long-temps dans l'état de légèreté & de friabilité de celui dont nous avons parlé plus haut ; redevenu presque tout-à-fait leucargile, s'il se trouve à portée d'être comme pénétré par des eaux vitrioliques & alumineuses ; il s'imbibé de ces sels jusqu'à la saturation ; il gagne de la solidité & du poids ; il devient enfin une véritable pierre. C'est dans ce tuf, reduit par la survenance de l'alun, que les anciens ont creusé une des mines *del Mulino*, dont les voûtes sont plus élevées & les travaux plus irréguliers que les autres ; il paroît que l'on a songé à y suivre ce tuf ou cette pierre en tout temps, n'en voulant qu'à l'alun qui s'y trouve abondamment.

Une des principales curiosités que l'on trouve au fond de ces mines, est une eau vitriolique très-chargée, qui découle du haut des voûtes ; les habitans de Latera la nomment *eau-forte*, & les apothicaires des environs s'en servent au-lieu d'esprit de vitriol artificiel ; cette eau, en se filtrant au travers des couches qui forment la voûte des mines, y forme une croûte, & dépose un alun natif, que l'on trouve crySTALLISÉ en veines dans plusieurs pierres.

Les mines le plus rarement exploitées auprès de Latera, sont celles de la *Puzzola* ; on y a cherché du soufre avec succès : il s'y trouve dans un tuf capilleux, noirâtre, qui n'a presque point souffert d'altération, si ce n'est que les parties en sont moins adhérentes que celles du tuf simple, parce que le soufre en se crySTALLISANT entr'elles les a écartées les unes des autres. Il y a de l'alun aux mines de la *Puzzola*, comme dans celles *del Mulino*, & il s'y crySTALLISÉ en efflorescences qui revêtissent les parois des voûtes.

Il y a une grande quantité de mines, dans ce pays, d'alun & de soufre, mais elles sont abandonnées : entr'autres celles qui se trouvent dans

la plaine de *Pazzi*, sont très-abondantes; mais les mofettes y sont si violentes, qu'on ne peut y pénétrer impunément.

PHYSIQUE.

Année 1777.

On trouve dans cette contrée volcanique, un nombre prodigieux de sources acides de différentes odeurs & degrés d'acidité : il y en a deux auprès des mines de *Mulino*, dont l'une bout à froid, sans déborder jamais du bassin où elle est renfermée, & qui a environ 25 pieds de circonférence; son eau est chargée d'une terre alumineuse, blanchâtre, qui lui donne un goût très-stiptique, & qui agace les dents : les habitans de *Latera* se servent de cette eau pour guérir les maladies de la peau des animaux. Le bassin n'est pas toujours également plein, & le limon que l'eau abandonne, ainsi que les petites branches & herbes qui y surnagent ou qui restent à sec, se revêtissent d'une croûte alumineuse qui s'en détache aisément, & qui est sans aucun mélange de terre : les grenouilles que le hasard ou quelqu'autre cause fait tomber dans cette eau, y meurent au bout de quelques heures; on y voit cependant, mais pas en grand nombre, de petits vermiculeux ressemblant parfaitement aux anguilles du vinaigre; ces vers néanmoins se plaisent davantage dans l'eau alumineuse claire, où ils multiplient prodigieusement, ainsi qu'on le voit dans une autre source qui est à dix pas de celle-ci, & qui n'est point trouble. Il n'y a aucune plante aquatique ni amphibie qui végete dans les eaux de ces deux sources, qui exhalent une puanteur très-désagréable de foie de soufre (a); celle qui est trouble, & dont le volume d'eau est plus considérable, est beaucoup plus puante que celle qui est limpide.

Auprès d'une prairie, que l'on appelle *il Cercone*, & au fond d'une grotte percée horizontalement & perpendiculairement, se trouve une autre source ou plutôt un bassin rempli d'une eau qui bout à froid avec plus de violence que celle dont nous avons parlé ci-dessus, & qui soulève une écume blanche jusqu'à environ un demi-pied au-dessus de son niveau : l'odeur n'en est pas moins désagréable que celle des deux premières sources, mais n'en a pas le goût stiptique; elle semble seulement saturée de vitriol. Un thermomètre à mercure, qui dans l'eau fraîche de puits tomboit de 24 à 13 degrés, plongé dans cette eau vitriolique, est tombé jusqu'au dixième degré. On auroit lieu de douter que cette eau vienne d'une source : en effet, elle occupe un puits creusé nouvellement par un habitant de *Latera* qui cherchoit du soufre, & qui n'en trouvant pas, une mofette s'empara d'abord du trou, l'eau y survint ensuite, & peut-être n'est-ce autre chose qu'une eau de pluie qui croupissoit dans la mofette, qui lui donne de l'acidité & la tient en mouvement; ce qu'il y a de certain, c'est que quoique cette eau bouillonne avec tant d'impétuosité, elle ne débordé jamais & ne se décharge par aucun ruisseau visible.

A quelques pas de cette grotte, est encore une autre source dont l'eau est plus spiritueuse que les autres, & se trouve même assez agréable à boire : elle n'a rien de stiptique, rien de sulfureux; son goût est acide,

(a) Dans les eaux thermales d'Albano, à 58 degrés du thermomètre de Réaumur, on voit surnager de petits buccins, ce qui est presque plus fort que de vivre dans des eaux alumineuses.

vineux, très-piquant; il y a des vins qui ne la valent pas : les bouillonnemens sont presque aussi violens que celui de l'eau de la grotte, mais ils ne produisent point d'écume; les plantes aquatiques communes & les plantes amphibies végètent très-bien dans cette eau; les grenouilles s'y plaisent autant que dans l'eau douce.

Telles sont les quatre différentes sources que M. l'abbé Fortis examina le plus particulièrement; il eut même la complaisance de remplir quatre bouteilles de ces différentes eaux, & de me les rapporter; jugeant que l'analyse en pourroit être intéressante, & mériter d'être examinée par quelque chimiste de l'académie; je les ai remises entre les mains de M. Lavoisier, qui a bien voulu se charger de cet examen, & consentir que je le misse à la suite de ce mémoire. Mais auparavant de passer à cet article, il est bon de rapporter ici plusieurs remarques & expériences intéressantes, que fit M. l'abbé Fortis, sur les mofettes de Latera.

On a déjà dit, que toutes les mines de soufre du territoire de Latera sont occupées par des exhalaisons suffoquantes, qui en défendent la plupart du temps l'entrée; on y compte environ quarante mofettes qui sont à découvert, & il suffit dans plusieurs endroits de la plaine, de creuser un pied ou deux pour en découvrir de nouvelles: les arbres & les vignes en particulier sechent de très-bonne heure dans ce terrain, parce que, sitôt que leurs racines se sont étendues jusqu'à la couche mofétique, elles y pompent la vapeur micidiale. Les mineurs, qui ordinairement travaillent en hiver, écartent & font reculer la mofette avec le feu; mais il arrive très-souvent qu'elle persiste opiniâtrément, & qu'elle éteint le feu: dans ce cas, on attend le vent du nord, au souffle duquel toute mofette cède & s'affoiblit. Toute personne qui désirera visiter cet endroit, pour y faire des expériences sur les mofettes, doit consulter la boussole; car plus le vent s'approche du sud, plus la vapeur est élevée & dangereuse; l'air pluvieux la corrige sensiblement, quelque vent qui souffle.

Dans un coin des mines de la *Puzzola*, au-dessus du niveau de la mofette, on entend un petit bruit sourd, semblable à du vent qui se fait jour par des fentes ou des trous fort étroits: c'est la mofette elle-même qui fait ce bruit. Il arrive quelquefois que les mineurs, en creusant, rencontrent des bouffées de vent extrêmement violentes, & qui se faisant avec force un passage au travers l'ouverture qui vient d'être faite, enlèvent & jettent des pierres en l'air & tout à l'entour; bientôt des exhalaisons mofétiques des plus fortes s'emparent de la mine, & si les travailleurs ne prennent aussi-tôt la fuite, ils y sont suffoqués & périssent sans qu'il soit possible de les secourir.

Cette force impulsive des exhalaisons mofétiques se manifeste sensiblement à Latera, par le bouillonnement violent de ces sources alumineuses ou simplement vitrioliques, dont nous avons déjà parlé. Lorsque le hasard conduit une veine d'eau souterraine, dans quelques-uns de ces endroits où la mofette est mise à portée d'exercer sa force sur l'air par quelque excavation, la vapeur mofétique fait bouillonner cette eau à froid, avec la même impétuosité que si elle étoit renfermée dans un vase exposé à un

PHYSIQUE.

Année 1777.

degré de feu très-violent. L'on peut aisément se convaincre de cette activité des mofettes, en remplissant d'eau quelque puits fait exprès dans le terrain mofétique : l'eau dans peu de minutes devient acide, & commence à bouillonner à froid sans verser des bords, combattant toujours par sa gravité spécifique contre l'effort de la mofette qui tend à la soulever. S'il y a abondance de soufre & d'alun dans les couches où l'on a creusé le puits, l'eau prend la gravéolence de soie de soufre ou le goût stiptique de l'alun, au lieu du simple goût vitriolique vineux.

Les mofettes de Latera ne s'élèvent pas au-dessus des eaux, comme la mofette d'Anfanto, dont Lionard de Capoue parle beaucoup, comme celle de Pompeïa, & celles des puits du littoral de Naples dans les éruptions du Vésuve : au reste, ce qui n'avoit pas lieu au moment où M. l'abbé Fortis les a visitées, pourroit avoir lieu dans un autre temps, & il se pourroit bien que dans les grandes chaleurs, ou dans quelques autres circonstances que je ne puis deviner, elles furnageassent particulièrement dans les souterrains.

La conservation des corps morts dans cet air mofétique, est un objet également remarquable : dans les mines *del Mulino*, il se trouve une grande quantité de rats morts, qui sans doute sont tombés de leurs terriers dans la mofette ; mais tous ces cadavres ont leurs poils, leur embonpoint naturel, & paroissent morts depuis très-peu de temps ; il est indubitable cependant qu'il doit y en avoir de suffoqués depuis plusieurs années ; les viscères & la chair ne paroissent pas aussi conservés que le reste : si on fait porter dehors ces cadavres, il leur sort de la bouche & de l'anus une matière sanieuse, d'une odeur désagréable. Dans une autre mine du même endroit, à cinquante-quatre pieds de l'entrée d'une grotte, où la vapeur méphytique s'élevoit de terre d'environ cinq pieds, étoit une chevre morte depuis un an, ayant absolument tout son poil, & qui paroissoit morte du jour : M. l'abbé Fortis voulut la faire tirer dehors pour l'examiner, ne pouvant le faire dans l'obscurité d'une grotte où les flambeaux s'éteignent dès qu'on les baisse ; mais les cornes par lesquelles on avoit saisi l'animal se détachèrent du corps spongieux qui les remplit ordinairement, & restèrent vuides dans la main de celui qui vouloit exporter la chevre ; l'intérieur de ces cornes étoit humecté par une matière plutôt muqueuse que purulente, dont la puanteur n'étoit pas insupportable. Dans l'eau bouillonnante de la grotte *del Cercone*, déjà citée ci-dessus, il se trouva également une chevre morte, dont le cadavre n'avoit aucune marque de corruption ; l'animal sans doute avoit été subitement suffoqué dans cette eau par quelque exhalaison micidiale ; peut-être même cette exhalaison l'y avoit-elle fait tomber, sans quoi il lui eût été très-aisé de se sauver à la nage : au reste, il y a des exemples d'animaux noyés dans des eaux vitrioliques, & qui y sont restés incorruptibles, du moins quant à l'extérieur, pendant des années entières. M. l'abbé Fortis eût bien désiré pouvoir s'arrêter assez long-temps dans ces lieux, pour faire diverses expériences sur la conservation des cadavres dans les vapeurs méphytiques, & s'assurer si les chairs s'y gâtent pendant qu'elles sont environnées de la

vapeur acide, ou si cela n'arrive que pendant le temps où le vent du nord fait reculer les exhalaisons. Soupçonnant un très-grand rapport entre l'air mofétique & l'air fixe, il eût répété à Latera les expériences de M. Marbride sur les chairs à demi corrompues; mais le temps & les circonstances ne le lui permirent pas: n'ayant pu se satisfaire sur cet objet, cet intrépide-naturaliste voulut éprouver sur lui-même l'effet de l'air mofétique; voici comme il raconte cette épreuve.

PHYSIQUE.

Année 1777.

» Aux mines de la Pouzzola, il y a un large trou, au fond duquel la mofette s'élevoit de plus de six pieds; j'y descendis & m'enfonçai tout-à-fait dans cet air dangereux, dans l'intention d'en éprouver les effets jusqu'à la défaillance: étant bien sûr qu'on me retireroit à temps, s'il étoit nécessaire. On peut rester dans la mofette quelques minutes en retenant son haleine, ce que je fis d'abord; mais, déterminé à essayer les effets qu'elle pouvoit produire sur mes poudrons, je l'inspirai fortement, sans en être fort incommodé. Messieurs Cefari & Rondi, médecins de Bolseno & de Latera, voulurent risquer la même expérience; le premier sauta dans le trou, & dans le même instant il rebondit tout effrayé, se plaignant d'avoir été presque suffoqué; l'autre n'acheva pas de descendre, ayant mis la tête dans la mofette chemin-faisant. Le chirurgien de Latera, qui étoit aussi avec nous, y souffrit plus que les deux autres, quoiqu'il ne fût point resté plus qu'eux dans l'air mofétique. Pour moi, je restai six à sept minutes debout, ayant la mofette tout autour de mon corps & au-dessus de ma tête: j'aurois pu y demeurer avec peine, à la vérité, mais supportable, quelques minutes de plus; mais les yeux commencèrent à me cuire, & je craignis de m'y faire du mal. Au sortir de là, j'éprouvai la plus grande peine à respirer l'air commun, & restai plus d'un quart-d'heure très-incommodé par cette difficulté de respiration, & par une sueur abondante, que je n'avois pas éprouvée dans la grande chaleur de la mofette: je me souviens cependant d'avoir bien plus souffert au sommet du Vésuve sur le bord du Crater inférieur, après l'éruption de 1771, que je ne souffris dans la mofette de Latera; l'esprit sulfureux volatil du soufre brûlé, qui s'élevoit de ce Crater, étoit bien plus capable de suffoquer, que toutes les mofettes que je connois: en effet, l'émanation de l'esprit de soufre volatil, c'est à-dire, d'une combinaison de l'acide vitriolique universel, & d'une foible portion de phlogistique qui en émousse l'activité, est, à ce que je crois, ce qui constitue la vapeur des mofettes; ainsi la différente dose du principe inflammable qui entre dans les vapeurs du soufre brûlé & dans celles des mofettes, fait que je suis plutôt suffoqué par les premières que par les secondes. Je ne sais pas cependant ce qui m'arriveroit dans une vapeur méphitique qui s'éleveroit en plein air & dans un endroit sec, plus dangereuse peut-être alors que celle qui est renfermée dans des souterrains, où l'humidité qui y regne affoiblit plus ou moins la violence de ces exhalaisons.

» La mofette de Latera m'a paru, par son goût vineux qui affecte le palais & monte au nez, très-semblable à celle de Pompeïa, près du Temple d'Isis; je m'exposai aussi à celle-ci à plusieurs reprises, & résistai parfaitement à ses exhalaisons. Les curieux qui ne voudroient pas entrer tout-à-fait dans l'air mofétique, ou se courber jusqu'à terre pour inspirer leurs exhalaisons, qui communément ne s'élèvent pas beaucoup, peuvent attirer cette vapeur acide par le moyen d'un chalumeau, comme on fait des liqueurs, en se tenant debout.

» Tout l'argent que j'avois dans ma poche devint noir, sitôt que je fus entré dans la mofette; deux roubles qui se trouvaient entre des sequins, restèrent tachetés de jaune & imprégnés d'or: la monnaie d'or ne souffrit aucun changement; celle de cuivre se revêtit d'un vernis plombé, par-tout où les pièces ne se touchoient pas immédiatement: la teinture de tournesol déposée dans l'air mofétique, rougit tout-à-coup; l'eau de chaux y blanchit d'abord, & ensuite la chaux se précipita au fond du verre; l'eau commune y devint acide: le feu mis à une trace de poudre-à-canon, qui commençoit hors de la mofette & continuoit en-dedans, s'éteignit en arrivant à la vapeur; l'aimant ne perdit point de sa force attractive, ni la cire d'Espagne son électricité; les insectes aquatiques qui moururent dans l'air mofétique, ne moururent pas dans l'eau déposée au milieu de cet air.

P H Y S I Q U E.

Année 1777.

„ Je n'avois point de thermometre, la premiere fois que je visitai les mines de Latera;
 „ à mon second voyage j'en portai deux, l'un fut cassé, le meilleur heureusement ré-
 „ sista : je rentrai dans la mofette des mines de la Puzzola; elle étoit baillée de plus d'un
 „ pied & demi; il souffloit un petit vent d'ouest; la vapeur n'étoit pas fort tranquille :
 „ en me tenant debout & immobile, je la sentoits tantôt n'arriver qu'à mon menton, &
 „ tantôt monter jusqu'à ma bouche & mon nez, pour retomber dans le même instant;
 „ elle n'étoit pas à beaucoup près si forte que la premiere fois que je l'avois visitée. Un
 „ certain Onorati, mon conducteur, demeura couché sur le fond de la grotte, & s'y
 „ étendit tout de son long, en retenant son haleine; les yeux lui cuisoient cependant
 „ beaucoup, & son visage annonçoit qu'il souffroit : l'argent de ma bourse ne noircit pas
 „ du tout cette fois. Je m'attendois à voir monter mon thermometre, il arriva tout le
 „ contraire : le mercure tomba tout-à-coup du 24me. au 18me. degré de l'échelle de
 „ M. de Réaumur. M. Baldassari, habile naturaliste, & professeur à l'université de Sienné,
 „ s'étoit servi de ce même thermometre à la mofette de Saint-Philippe dans le Siennois,
 „ & le mercure y avoit monté du 12me. au 20me. degré : il est vrai que ce professeur
 „ fit ses observations en octobre & au pied d'une montagne très-froide, & que je les fis
 „ à la fin d'août, vers midi, & dans un pays naturellement très-chaud. MM. de l'aca-
 „ démie de Naples remarquerent, qu'après l'éruption du Vésuve en 1737, le thermo-
 „ metre baissoit dans les plus violentes mofettes, mais aussi étoient-elles froides au tou-
 „ cher : au reste, j'ai répété dans deux grottes différentes mon expérience du thermo-
 „ metre, & dans toutes les deux le mercure a baissé également. ”

Quoiqu'on ressent de la chaleur dans les mofettes de Latera, le sol dont
 cette vapeur s'exhale est cependant froid & humide, ce qui rappelle, dit
 M. l'abbé Fortis, les expériences de M. Geoffroy sur les vapeurs chaudes
 exhalées par la fermentation très-froide de l'huile de vitriol avec le sel
 ammoniac; les petites pierres du fond des grottes mofétiques sont cou-
 vertes de petites gouttes d'eau semblables à celles de la rosée, &, ce qui
 paroît singulier d'abord, cette eau est insipide; l'acide vitriolique porté à
 s'unir avec le principe inflammable, abandonne la substance aqueuse, & se
 réduit en état de siccité : en effet, il se forme du soufre dans les couches
 mofétiques qui n'est autre chose que la combinaison de l'acide vitriolique
 & du phlogistique; c'est par la même raison que les eaux vitrioliques per-
 dent l'acidité lorsqu'elles sont long-temps exposées à l'air libre.

SUR LE FROID DE 1767.

PHISYQUE.

Année 1778.

Ces observations de M. Adanson sur le froid de 1767, auroient dû être insérées dans les mémoires de l'académie pour la même année; l'auteur les fait paroître aujourd'hui, parce qu'il a cru qu'il pourroit être utile pour compléter la suite des observations d'hivers rigoureux, observations qui, depuis 1776, ont attiré l'attention des phyficiens.

Il a observé en même temps avec des thermometres, soit placés contre des murs au nord ou au midi, soit isolés en plein air, mais exposés de tous côtés, ou mis à l'abri du soleil: par ce moyen, il a pu déterminer la différence que l'exposition, les abris doivent mettre dans le degré absolu du froid, & dans les variations diurnes. L'auteur a observé aussi les effets du froid sur les animaux, & principalement sur les plantes; c'est à celles du genre des blés qu'il s'est arrêté le plus: il en avoit, en expérience d'un grand nombre d'especes & de variétés, semés à différentes époques. Il résulte de ces expériences, que les blés semés au mois d'octobre ont moins souffert de ce froid arrivé vers la mi-janvier, que ceux qui avoient été semés plus tôt ou plus tard: or comme cette époque est la plus commune pour les grands froids, on voit que c'est dans celle du mois d'octobre qu'il faut de préférence semer les blés d'hiver.

PHYSIQUE.

Année 1778.

Sur un nouveau système d'Harmonie.

MR. VANDERMONDE a lu à l'académie dans ses assemblées publiques du 14 novembre 1778 & du 15 novembre 1780, deux mémoires sur un système d'harmonie, applicable à l'état actuel de la musique.

L'objet principal de l'auteur est de réduire à un petit nombre de loix fondamentales, les regles que les compositeurs de musique suivent dans leurs ouvrages, & même ce qu'ils regardent comme des exceptions à ces regles.

Ce n'est point dans la théorie qu'il cherche ces loix, mais dans l'observation de ce que les plus célèbres musiciens ont fait, & de ce que l'expérience a prouvé être agréable à l'oreille, quelle que soit la cause de ce plaisir.

Ce sont des especes de loix empyriques, comme celles que cherchent les géometres & les physiciens, pour des phénomènes dont ils n'ont pu trouver ou calculer la cause d'après les loix générales de la nature ; & l'auteur est persuadé qu'il n'y a point de vraie théorie de l'harmonie, qui soit applicable à l'état actuel de la musique.

Nous allons exposer en peu de mots les principes de ce nouveau système.

Il doit y avoir une raison simple du plaisir que procure par elle-même, à des oreilles exercées, la succession des accords : la voici, selon l'auteur. Les gammes des différens modes deviennent très-familieres à l'oreille, & un accord n'étant qu'un ensemble de sons simultanés, pris entre les sept qui forment chacune de ces gammes, le plaisir attaché particulièrement à la pratique des accords, dépend de la facilité plus ou moins grande que procure leur succession, pour reconnoître les gammes dont ils font partie.

Il y a dans chaque accord, comme dans chaque gamme, une note principale ; pour chaque gamme, c'est la *note du ton* ; & pour chaque accord, c'est quelquefois la note du ton & quelquefois *la quinte* : l'une de ces deux notes est toujours censée faire partie de tout accord complet, composé d'un certain nombre de sons de cette gamme.

Dans les accords cette note principale se nomme *base d'harmonie*. Pour bien saisir la signification de ce mot, il faut savoir qu'on ne peut terminer un sens, ou parvenir au repos en harmonie, que sur un accord parfait, c'est-à-dire, sur un accord dont les élémens sont la note principale, la tierce majeure ou mineure & la quinte juste : toute autre note entendue en même temps, & qui ne seroit point un octave de l'une de ces trois, seroit donc *dissonante*, c'est-à-dire, qu'il faudroit nécessairement cesser de la chanter pour parvenir à ce repos. La base d'harmonie est cette note principale par rapport à laquelle toutes celles d'un accord sont ou consonnantes ou dissonantes : entre une note & la quarte, par exemple, il n'y a pas disso-

nance, puisque deux parties peuvent faire la quarte entr'elles dans un accord parfait; & cependant la quarte de la base d'harmonie est une note dissonante, puisqu'il faut nécessairement cesser de la chanter pour arriver au repos : entre une note & sa seconde, au contraire, il y a dissonance, puisque dans un accord parfait deux parties ne peuvent pas chanter à la seconde l'une de l'autre; mais pour savoir laquelle des deux notes est la note dissonante, celle qu'il faut cesser de chanter, il faut connoître la base d'harmonie de l'accord.

Cette base d'harmonie est toujours, comme nous l'avons dit, ou la note du ton dans lequel on est au moment où l'accord s'exécute, ou la quinte de ce ton; & ce sera celle des deux qui, se conformant d'ailleurs aux loix de l'harmonie, supposera l'accord le plus simple, le moins dissonant.

Il y a quatre especes de notes dissonantes sur la base d'harmonie, les *septiemes*, les *neuviemes*, les *quartes* & les *sixtes*. Toutes les fois que le musicien a employé l'une de ces notes dissonantes, il faut raisonner dans l'application des loix de l'harmonie, comme s'il avoit employé en effet toutes celles qui la précédent dans l'ordre où nous venons de les nommer : il faut aussi restituer la base d'harmonie, si elle a été supprimée; c'est-à-dire, enfin, que ces loix supposent les accords aussi complets qu'ils peuvent l'être.

L'auteur admet, dans chacun des douze tons, un mode majeur, & cinq especes de mode mineur : le mode & la maniere dont doivent être affectés ou non, de dièses ou de bémols, les sept noms des degrés de l'échelle ou de la gamme d'un certain ton.

Les cinq especes de mode mineur sont, 1°. le mode mineur tel qu'on le suppose à la clef, ou le *mode mineur en descendant* : la tierce, la sixte & la septieme du ton y sont mineures; 2°. le *mode mineur proprement dit*, dans lequel la septieme du ton est majeure, c'est celui qui est censé régner toutes les fois que l'on n'emploie pas les cordes particulieres aux autres especes; 3°. celui où la sixte du ton est aussi majeure, on l'appelle *mode mineur en montant*. Dans les deux autres especes, la quarte du ton est superflue, la septieme étant toujours majeure; ce qui fournit 4°. le *mode mineur avec sensible de quinte*, dont la pratique de l'accord appelé *de sixte superflue*, démontre la nécessité; & 5°. le *mode mineur en montant, avec sensible de quinte*, dans lequel la sixte du ton est majeure.

C'est en introduisant dans ces six différens modes, sur la note du ton & sur la quinte les différentes notes dissonantes dont nous venons de parler, que l'on forme tous les accords complets, praticables dans l'harmonie.

Cela posé, la loi générale qui doit être observée de proche en proche entre deux accords consécutifs, durant tout le cours d'un morceau de musique, est très-simple à énoncer.

Il faut, ou que la base d'harmonie soit commune, ou que toutes les notes du premier des deux accords supposé complet, appartiennent à la gamme où le second se trouve placé.

Si l'on ajoute à cela, qu'il n'est jamais permis d'altérer à la fois deux notes entre lesquelles il y auroit dissonance; & si l'on se rappelle que toute

PHYSIQUE. note qui a été supposée dissonante dans le premier accord, ne peut pas devenir consonante dans le second, on aura tout ce qu'il est essentiel de savoir sur la succession des accords.

Année 1778.

Il reste à parler de l'arrangement des parties, c'est-à-dire, connoissant quelle est la note du premier accord qu'exécute chacun des concertans, à déterminer quelles sont les notes du second qu'il convient à chacun d'exécuter : l'auteur énonce comme il suit la loi générale sur l'arrangement des parties.

Il ne faut considérer pour cet arrangement que la base d'harmonie du *second* des deux accords consécutifs : il faut la supposer commune aux deux, parce qu'elle l'est en effet ou qu'elle peut toujours l'être. Alors *toute note du premier accord qui se trouvera dissonante sur cette base d'harmonie, doit ou tenir, ou passer chromatiquement sur une note de même nom, ou aller diatoniquement sur une note consonante, en observant, lorsqu'il y a deux routes, que le repos absolu exige qu'on descende.*

Il faut ajouter qu'il est toujours permis de parcourir les différentes notes d'un même accord, celles qui se suivroient par ce moyen, fussent-elles dissonantes l'une & l'autre sur la base d'harmonie commune; & qu'il n'est permis d'employer la marche même des bases d'harmonie, quand elles diffèrent en effet, que lorsque celle du second accord ne peut pas être méconnue pour telle.

On voit que ces loix sont en petit nombre & très-simples : elles n'exigent, pour être entendues, que des connoissances en musique très-élémentaires.

L'auteur se propose de les développer dans un ouvrage particulier, & il a joint à ses deux mémoires, qui ont été imprimés dans le journal des sçavans, (cahier second de décembre 1778, cahiers de janvier & de février 1781,) des exemples notés, propres à faire sentir l'étendue des applications de ce système à la pratique de l'harmonie.

M É M O I R E

S U R

L E S L A I N E S D E F R A N C E ,

C O M P A R É E S

A U X L A I N E S É T R A N G E R E S .

Par M. D A U B E N T O N .

LES avantages du commerce sont d'autant plus grands, que l'on con-
noît mieux les choses qui en sont l'objet : l'appât du gain est un puissant
aiguillon pour exciter l'industrie des commerçans ; mais souvent l'industrie
la plus subtile ne donne que des connoissances fautives, si elle n'est ap-
puyée sur les principes des sciences. Mém.

Il y a dans les productions de la nature un degré de perfection qui
est au-dessus de la portée de nos sens, & que nous ne pouvons apperce-
voir sans le secours des instrumens qui rendent nos yeux plus perçans :
ces moyens sont absolument nécessaires pour distinguer avec précision les
différences qui se trouvent entre les laines par rapport à leur finesse.

Le commerçant qui a les meilleurs yeux & qui est le plus exercé dans
le choix des laines, ne peut discerner si les filamens d'une laine superfine
sont plus déliés que ceux d'une autre, lorsqu'il n'y a qu'une légère diffé-
rence entr'elles : cependant cette petite différence influe beaucoup sur le
prix de cette marchandise & sur la qualité des étoffes que l'on en fait.

Tant que l'on n'aura pas un moyen sûr pour distinguer les différens
degrés de la finesse des laines, on sera exposé à de grandes méprises sur
celles que l'on vend, que l'on achete & que l'on emploie : on fera venir
à grands frais des laines étrangères qui seront souvent inférieures à celles
de son propre pays : le prix en sera toujours arbitraire ; le manufacturier
achetara au hasard des laines dont il ne connoitra la valeur qu'après les
avoir employées ; la qualité de ses étoffes ne sera pas proportionnée aux
prix de la laine.

Ces grands inconvéniens dans le commerce, ne sont pas les seuls qui
résultent du défaut de connoissance sur le degré de finesse des laines : il
y en a un autre qui n'est pas de moindre conséquence. Faute de connoître
les différences qui sont entre les laines super fines, on ne peut se conduire
qu'à l'aveugle pour l'amélioration ou pour le maintien de cette produc-
tion dans les troupeaux ; on ne sait si la laine des béliers que l'on donne
aux brebis, les fera dégénérer ou les perfectionnera.

P H Y S I Q U E.

Année 1779.

Cette incertitude m'auroit empêché de donner aux expériences que j'ai faites sur la production des laines autant de précision que je le desirois : j'ai été obligé de mesurer le diamètre des filamens de la laine pour reconnoître & comparer leurs différens degrés de finesse ; j'ai pris cette dimension exactement par le moyen d'un micrometre, que j'ai fait tracer exprès pour cet usage sur une lame de crystal de roche, par la machine à diviser de M. Megnier.

Ayant observé, avec cet instrument appliqué au microscope, tous les échantillons que j'ai pu avoir des laines, non-seulement de France, mais aussi des pays étrangers, j'ai vu qu'il n'y a point de laine, même des plus grosses, qui n'ait des filamens très-fins, dont le diamètre n'est que la 56^{oe}. partie de la ligne du pied-de-roi.

J'ai en même temps reconnu que les laines les plus fines ont des filamens dont le diamètre va jusqu'à la 140^{oe}. partie d'une ligne. J'ai fixé à ce point le premier terme de la laine superfine, parce que je n'ai pu trouver aucune laine dont tous les filamens fussent plus fins ou qui n'en eût point d'aussi gros.

Toutes les laines ayant des filamens très-fins, on ne peut distinguer les différens degrés de la finesse & de la grosseur de la laine que par les filamens les plus gros : on les trouve facilement, car ils sont toujours à l'extrémité des flocons de la toison, que l'on appelle *meches*.

Il n'y a qu'un 100. de ligne entre les côtés paralleles des carrés du micrometre dont je me sers pour mesurer le diamètre des filamens des laines ; il est placé au foyer de l'oculaire du microscope ; la lentille grossit quatorze fois ; par conséquent le diamètre d'un filament de laine qui est au foyer de cette lentille, & qui paroît occuper par sa largeur un carré entier du micrometre, n'est que de la 140^{oe}. partie d'une ligne.

Toute laine dont les plus gros filamens ne remplissent par leur largeur qu'un carré du micrometre, est donc une laine superfine au premier degré, c'est-à-dire, une des plus fines de toutes les laines que j'ai pu avoir. Cette connoissance étant acquise, j'ai fait les mêmes observations sur les laines les plus grossieres, & j'ai vu que la largeur de leurs filamens les plus gros occupoit jusqu'à six carrés du micrometre, qui valent la 23^e. partie d'une ligne.

Je dois faire remarquer ici qu'il ne s'agit que des filamens de vraie laine, & non pas de ceux du jarre, qui ne sont que des poils durs mêlés avec la laine : les plus gros de ces filamens remplissent jusqu'à onze carrés du micrometre, & leur diamètre est par conséquent la 12^e. partie d'une ligne. Il y a des jarres moins gros, & même d'aussi fins que des filamens de laine superfine ; mais pour peu que l'on soit exercé à l'examen des laines, on reconnoît aisément le jarre.

Il ne suffisoit pas de connoître les termes extrêmes des laines les plus fines & les plus grosses, il falloit encore fixer des termes intermédiaires pour distinguer différentes sortes de laines par rapport à différens degrés de leur finesse & de leur grosseur pour l'emploi que l'on en fait dans les manufactures.

On désigne ces différentes sortes par les dénominations de *laines super-fines*, *fin*, *mi-fines*, *moyennes*, *mi-grosses* & *grosses*, mais on n'a aucune règle sûre pour les distinguer : ces dénominations varient très-souvent ; la même laine, au même degré de finesse, est regardée comme fine dans un pays, & comme superfine dans un autre : cette incertitude occasionne beaucoup de méprise dans le commerce, par ignorance ou par supercherie.

J'ai tâché de fixer toutes ces dénominations, en indiquant les degrés de finesse de la laine auxquels on peut les rapporter : cette division des laines en différentes sortes est arbitraire ; elle n'a été imaginée que pour la commodité des manufacturiers. La nature ne produit pas ces différentes sortes de laines séparément les unes des autres ; au contraire on en trouve plusieurs mêlées ensemble dans la même toison & dans la même meche : il faut en faire le triage pour avoir les laines superfines, les laines fines, & d'autres sortes qui sont nécessaires pour différens emplois dans les manufactures.

La division des laines en différentes sortes étant arbitraire, je me suis proposé d'en faire une qui fût d'accord, autant qu'il seroit possible, avec les notions reçues parmi les commerçans, & qui pût leur servir de guide dans leurs conventions.

J'ai fait voir qu'une laine est superfine au premier degré, lorsque le diamètre de ses plus gros filamens n'est que d'une 140^e. partie de la ligne : ce premier terme est certain par les preuves que j'en ai données ; mais quel est le dernier terme de la laine superfine ? à quel degré de finesse la laine doit-elle perdre le nom de superfin & prendre le nom de fin ?

Pour résoudre cette question, j'ai observé vingt-neuf échantillons de laines qui venoient de magasins & de manufactures où elles étoient regardées comme superfines. Ayant reconnu, par des observations soigneusement répétées, que les gros filamens de ces laines occupoient rarement plus de deux carrés du micrometre, j'ai fixé le dernier terme des laines superfines à celles dont les plus gros filamens remplissent par leur largeur deux carrés du micrometre, & dont le diamètre est de la 70^e. partie d'une ligne.

Après les laines superfines, j'en distingue quatre autres sortes, sous les dénominations de *laines fines*, de *laines moyennes*, de *grosses laines* & de *laines supergrosses*, ce qui fait en tout cinq sortes de laines depuis la plus fine jusqu'à la plus grosse.

Cette division est plus commode & plus exacte que celles qui ont été imaginées jusqu'à présent ; elle partage en cinq parties égales la différence qui se trouve réellement entre les laines les plus fines & les plus grosses.

Quoique les dénominations de *mi-fin* & de *mi-gros* soient en usage, je les ai supprimées, parce que j'ai reconnu, après plusieurs essais, que cette multiplicité de noms rendoit leur signification équivoque. Les cinq sortes de laine que je distingue s'accordent avec la progression de la nature dans la production des laines, par rapport à leur finesse & à leur

PHYSIQUE.

Année 1779.

grosseur : celles que j'appelle *moyennes* le sont réellement, puisqu'elles correspondent au terme moyen entre les deux extrêmes des laines super-fines & des supergrosses : les laines fines & les grosses sont placées à égales distances entre les laines moyennes & les laines supergrosses & superfines. Voilà donc une nomenclature simple, exacte & applicable aux laines de tous les pays, sans qu'elle puisse varier, suivant les intérêts des propriétaires, des commerçans & des manufacturiers.

Les laines de chaque sorte ont différens degrés de finesse ou de gros-seur, puisque les diamètres des filamens qui indiquent leurs dénominations, varient de la 140^e. partie d'une ligne. Quoique cette différence paroisse peu considérable, elle est importante pour la valeur & le prix des laines : il faut nécessairement distinguer dans chaque sorte des laines de deux qualités différentes; celles de la première sont les plus fines, & celles de la seconde sont les plus grosses.

Cette distinction est plus nécessaire pour les laines superfines & pour les laines fines que pour les autres, parce qu'elles sont d'un plus haut prix, & que l'on en fait des ouvrages où les différens degrés de finesse sont plus intéressans.

En admettant un plus grand nombre de sortes de laines, j'aurois pu supprimer la distinction de deux qualités dans chaque sorte, mais je serois tombé dans un grand inconvénient : j'aurois rendu la connoissance des laines fort équivoque, beaucoup plus difficile, & peut-être impossible pour les bergers & les autres gens de la campagne, & pour la plupart des marchands.

On ne peut se passer du microscope pour déterminer avec précision tous les degrés de finesse de la laine par les différentes grandeurs du diamètre de ses filamens, pour limiter les différentes sortes de laines, pour les faire connoître dans leur état actuel & montrer à la postérité les changemens qu'elles auront éprouvés dans les temps à venir : mais je suis fort éloigné de proposer à tous les marchands, à tous les propriétaires de troupeaux & aux bergers, d'avoir des microscopes pour reconnoître les différentes sortes de laines; il n'y a que les commerçans & les grands manufacturiers qui doivent se servir de cet instrument; il leur sera très-utile, & même absolument nécessaire, toutes les fois qu'ils seront obligés de connoître exactement le degré de la finesse des laines dans des cas importans à leur commerce ou à leurs fabriques.

Pour l'usage ordinaire, il suffiroit d'avoir des échantillons des cinq sortes de laines, qui auroient été vérifiés au microscope, & auxquels on compareroit les laines dont on voudroit connoître le degré de finesse ou de gros-seur; une seule personne pourroit en peu de temps choisir & éprouver au microscope, un très-grand nombre de ces échantillons pour les distribuer par-tout où il seroit nécessaire.

De petits flocons de ces laines étant épars & appliqués sur un ve-lours, ou sur un drap noir, on voit leurs rapports avec les laines dont on veut connoître la finesse ou la grosseur.

On

On pourroit aussi avoir pour objets de comparaison des fils d'argent trait, du même diamètre que les filamens des cinq sortes de laines ; le métal auroit bientôt perdu son éclat, & prendroit une couleur approchant de celle de la laine. Je crois qu'il se fait du fil d'argent aussi fin que les filamens de la laine superfine au premier degré ; car M. Tillet, actuellement directeur de l'académie, m'a donné un échantillon de fil d'or qui n'a en diamètre que la 7^{ce}. partie d'une ligne, & qui est par conséquent d'une grosseur égale à celle de la laine superfine de la dernière qualité. On pourroit sans doute faire du fil d'argent plus délié, & avoir des échantillons qui correspondroient aux différentes sortes de laine : ces échantillons ne seroient pas sujets aux accidens qui détruisent la laine, mais je ne les ai pas essayés ; je ne fais s'ils rempliroient mes vues.

PHYSIQUE.

Année 1779.

Il y auroit encore un autre moyen pour reconnoître les différentes sortes de laine, qui seroit plus simple pour les gens de la campagne : on pourroit leur indiquer, sur différentes parties du corps d'un animal qui se trouveroit dans tous les pays, le poil qui auroit à-peu-près le même diamètre que les filamens de chaque sorte de laine : le duvet de la fouine est aussi fin que la laine superfine au premier degré ; le gros poil est à-peu-près de même grosseur que la laine supergrosse. J'ai trouvé aussi des rapports entre le poil d'autres parties du corps de cet animal & les autres sortes de laines ; mais ces observations ne sont pas assez confirmées : je m'en tiens pour le présent aux échantillons réels des cinq sortes de laines.

Ces échantillons étant appliqués à deux pouces de distance les uns des autres, sur une étoffe noire exposée au grand jour, on place la laine que l'on veut comparer entre les deux échantillons qui paroissent au premier coup-d'œil y avoir le plus de rapport. Supposons qu'elle soit entre le fin & le superfine : en examinant attentivement ces trois objets, on reconnoît si la laine mise à l'épreuve ressemble plus à l'échantillon du fin qu'à celui du superfine ; dans ce cas, elle est fine de première qualité ; au contraire si elle a plus de rapport avec l'échantillon du superfine qu'avec celui du fin, elle est superfine de seconde qualité.

Par ce moyen, on saura de quelle sorte sont les laines, & de quelle qualité dans chaque sorte ; on en reconnoîtra mieux la valeur & le prix : on pourra choisir les béliers les plus convenables pour améliorer les laines d'un troupeau par leurs alliances avec les brebis, ou au moins pour les empêcher de dégénérer, comme il n'arrive que trop souvent par le défaut d'intelligence pour le choix des béliers.

Ces objets n'étoient pas les seuls que j'avois en vue, lorsque j'ai recherché les moyens de constater cinq sortes de laines, & de les faire connoître : je me suis aussi proposé de comparer exactement les laines de France, sur-tout les plus fines avec celles des pays étrangers, & de reconnoître à quel point de perfection j'étois parvenu par mes expériences pour l'amélioration des laines.

J'ai fait la comparaison des laines dans toute l'étendue qui m'a été possible ; j'en ai mis à l'épreuve rigoureuse du microscope un très-grand nom-

Année 1779.

bre de différentes sortes, parmi lesquelles il y en a de pays si éloignés que je n'aurois jamais pu me les procurer sans la protection du gouvernement qui a toujours favorisé mes recherches. Ayant observé ces laines avec la plus grande attention, j'ai reconnu que les plus fines venoient d'Espagne.

J'ai observé un grand nombre d'échantillons des laines superfines qui nous viennent de l'étranger, je ne les ai pas trouvées au premier degré de finesse.

J'ai aussi vu des laines de Roussillon au premier degré de la seconde qualité de superfin, & des laines de Berri & d'Auxois au dernier degré.

Quoique la grandeur du diamètre des filamens des laines superfines au premier & au dernier degré ne diffère que de la cent quarantième partie d'une ligne, cette différence est très-sensible dans les étoffes fabriquées avec ces deux sortes de laines; cependant le commerçant ni le manufacturier ne peuvent absolument pas l'apercevoir dans ses différens degrés sur les laines : aussi arrive-t-il quelquefois que le fabricant fait les meilleures étoffes avec les laines superfines qui lui ont coûté le moins, parce que toutes les laines qui ont un certain degré de finesse, sont vendues & achetées à l'aveugle.

J'étois dans la même incertitude au milieu des laines de ma bergerie, avant d'avoir trouvé le moyen de déterminer avec précision leurs différens degrés de finesse; mes yeux, même avec l'aide d'une loupe, me servoient mal; lorsque je consultois les meilleurs connoisseurs que je pouvois trouver, je les voyois fort indécis, & souvent ils se contredisoient d'un moment à l'autre.

Enfin j'ai mis à l'épreuve invariable du microscope les laines qui ont été améliorées par mes expériences, & j'ai vu avec beaucoup de satisfaction qu'elles étoient parvenues au premier degré de superfin.

Par exemple, la laine d'un bélier de trois ans est à ce haut degré de finesse, quoiqu'il soit venu d'un bélier & d'une brebis, tous les deux métiés de races de Roussillon & d'Auxois, dont la laine n'étoit que de la seconde qualité de superfin; ce bélier & cette brebis avoient été produits eux-mêmes par des béliers de Roussillon à laine superfine de la seconde qualité, & par des brebis d'Auxois à laine moyenne.

Par la première génération, la laine superfine du bélier a changé la laine moyenne de la brebis en laine superfine de la seconde qualité dans l'agneau qu'ils ont produit. Cette amélioration est si vraisemblable, & je l'ai vu tant de fois, que je n'y trouve rien d'extraordinaire; mais je suis toujours surpris que dans la seconde génération, l'agneau ait eu une laine superfine au premier degré, quoique le père & la mère n'eussent qu'une laine superfine de seconde qualité. J'ai déjà vu plusieurs fois cet événement dans la suite de mes expériences; je ne puis l'attribuer à l'influence du bélier ou de la brebis sur leur agneau, puisqu'il les surpasse dans la finesse de la laine : il faut nécessairement qu'elle ait été perfectionnée par une cause étrangère.

Ce n'est pas le choix des alimens, car tous les métis de ma bergerie ne sont nourris la plupart du temps que de paille : j'ai toujours eu pour principe, qu'il ne faut jamais favoriser les expériences de ce genre, mais les faire en toute rigueur.

Mes troupeaux vont aux parcs sur de petites montagnes & sur des côtes secs & maigres ; il est certain que ces pâturages sont très-bons pour la production des laines fines ; mais quoiqu'il y ait des pâturages de cette nature dans tous les pays montueux, les laines n'y ont pas été améliorées comme dans ma bergerie.

Je présume que le plein air auquel mes troupeaux sont exposés nuit & jour en tout temps, a beaucoup influé sur l'amélioration de leurs laines ; mais je n'en ai point de preuves convaincantes : je tâche d'en acquérir par des expériences que je fais exprès dans cette vue.

Il est toujours très-difficile & souvent impossible de distinguer les différentes causes qui influent sur les productions de la nature : nous pouvons les rechercher sans impatience lorsqu'elles produisent de bons effets. Il est certain que l'on peut avoir en France des laines superfines de première qualité, & même au plus haut degré : l'épreuve que j'en ai faite me paroît assez constante ; assez évidente & assez répétée pour que les moyens qui l'ont produite puissent être utiles au public. Douze ans d'expériences m'ont déterminé à les exposer dans une instruction pour les bergers : je la soumettrai au jugement de l'académie, & je la publierai si elle est jugée digne de son approbation.

PHYSIQUE.

Année 1779.

PHYSIQUE.

Année 1779.

M É M O I R E

S U R

LA POPULATION DE PARIS,

E T S U R

CELLE DES PROVINCES DE LA FRANCE,

*Avec des recherches qui établissent l'accroissement de la Population
de la Capitale & du reste du Royaume.*

DEPUIS LE COMMENCEMENT DU SIÈCLE.

Par M. M O R A N D.

Mém.

DANS le volume de nos mémoires pour l'année 1771 (a), j'ai donné une récapitulation (année par année) des baptêmes, mariages, mortuaires & enfans-trouvés de la ville & des fauxbourgs de Paris, depuis le commencement du siècle jusques & compris 1770. Ce sommaire, précédé de quelques remarques appropriées au sujet, & qui tendent à l'éclaircir, ayant été agréable à l'académie, je me suis engagé à suivre ce travail, à donner de temps en temps le résumé général des années subséquentes, en l'accompagnant de réflexions dans le cas où, au bout d'un certain temps, il résulteroit de ce recensement quelque connoissance importante.

Parmi les observations que le premier tableau m'a donné occasion de présenter sur cet objet, une des principales, en ce qu'elle intéresse le sentiment naturel de l'homme pour sa propre conservation, est la durée de la vie, plus grande dans nos pays qu'on ne l'avoit estimé communément, malgré ce qu'on pouvoit en présumer de la température excessivement variable de notre climat. Dès 1760, M. de Parcieux (b) avoit bien avancé *qu'il n'est pas si rare qu'on le croit ordinairement, de trouver ici, comme ailleurs, des gens très-vieux* (c), & toujours plus de fem-

(a) Voyez le tome précédent de cette collection académique Partie Française, sous l'année 1771, au titre *Table des mortalités*.

(b) Addition à l'essai sur les probabilités de la durée de la vie humaine, in-4to. Paris, 1760.

(c) On fait que la société royale de Londres a aussi reconnu, après des recherches dont on ne peut guere suspecter l'exactitude, qu'il ne mouroit, par année commune, qu'une perionne sur quarante-deux.

mes que d'hommes (a). Ce que nous avons remarqué dans notre tableau général sur le grand nombre de vieillards, semble ajouter quelque chose & quelque évidence à l'observation de M. de Parcieux, flatteuse sans doute pour tous les hommes en particulier, dont elle autorise un plus grand nombre, quoique toujours infiniment petit, à espérer ces années de grâces & de faveur, qui constituent ce qu'on appelle *le dernier âge de la vie (b).*

PHYSIQUE.

Année 1779.

En continuant mes recherches, principalement en les rapprochant de celles qui ont été faites par d'autres que moi, je n'ai pas été peu frappé d'une induction qui intéresse grandement le corps de la société; & si cette induction se confirme, ou si elle résulte incontestablement de supputations exactes (comme il semble qu'il y a lieu de le penser), elle n'est pas moins importante que la première: l'académie jugera si elle mérite d'occuper une place dans la rédaction du travail qu'elle m'a confié, & dont je lui donne aujourd'hui la continuation.

Depuis Diodore de Sicile, tous les historiens de l'antiquité, Strabon & un grand nombre de savans, ont prétendu que l'espece humaine a souffert de très-grandes réductions; un des génies du siècle de Louis XV (car il est permis à un observateur de crayonner sur ses tablettes jusqu'aux rêves des grands hommes), Montesquieu, portoit les choses plus loin; ne tenant point compte des recrutemens de population, ni de leur possibilité, il pensoit que la terre se dépeuploit tous les jours, au point qu'en supposant cette diminution d'habitans sur la surface du globe soutenue pendant dix siècles, la terre finiroit par n'être plus qu'un désert: ces opinions sont connues de toutes les personnes instruites, & rappelées dans plusieurs ouvrages (c).

(a) Dans l'espace de vingt-deux années, depuis 1745 jusques & compris 1766, le nombre des mortuaires des femmes n'est que de 191753 au-lieu de 213487, qui est celui des hommes. M. de Buffon en conclut, qu'à Paris, les femmes vivent plus que les hommes, dans la raison de 213487 à 191753, c'est-à-dire, un neuvième de plus, à très-peu près, ou que sur dix années de vie courante, les femmes ont un an de plus que les hommes.

(b) A ce que j'ai rapporté dans mon premier mémoire sur la longue vie, j'ajouterai ici un nouvel exemple frappant dans une même famille, à Metz en Lorraine; il a été publié dans les gazettes d'agriculture & du commerce, année 1779, n°. 7. fol. 564..

De sept freres & sœurs, dont cinq garçons & deux filles,

Le 1er. de ces enfans, garçon, avoit 74 ans.

2me. fille, . . . 75,

3me. garçon, . . . 78,

4me. fille, . . . 79,

5me. . . ; . . . garçon, . . . 81,

6me. garçon, . . . 83,

7me. garçon, . . . 91,

Faisant entr'eux sept. . . . 561 ans.

Dans l'intervalle de ces deux années 1777 & 1779, la fille âgée de 75 ans, & le garçon de 83 ans, sont morts; les autres jouissoient alors d'une bonne santé.

(c) Lettres Persanes. L'ami des hommes.

PHYSIQUE.

Année 1779.

Dans ces derniers temps, quelques écrivains semblent ajouter foi à ces présages singuliers, & les ont étayés de quelque vraisemblance : ils soutiennent, par exemple, pour la France, que depuis le *projet de la dîme royale*, attribué à M. de Vauban, & dont il a paru une édition *in-12* & une *in-4^{to}*, imprimée en 1707, la population du royaume est diminuée de plus de trois millions d'habitans. Dans une brochure, publiée en 1760 (a), on a avancé comme démontré, que les pays les plus riches de l'Europe se dépeuplent visiblement. L'auteur de l'article curieux sur la *population*, qu'on trouve dans l'*Encyclopédie*, publié en 1765 (b), après avoir remarqué que, depuis le siècle dernier, la monarchie est augmentée de plusieurs grandes provinces, prétend que ses sujets sont moins nombreux d'un cinquième, qu'ils ne l'étoient avant la réunion de ces provinces à la couronne. Un état raisonné de la population de Londres & de celle de Paris, inséré dans un de nos journaux périodiques en 1772 (c), a conduit l'auteur de cette recherche (d) à opiner, comme ceux qui viennent d'être cités, que la population de toute l'Europe diminue, & qu'elle ne soutient nullement la comparaison avec celle qui existoit il y a seulement un siècle : à la suite d'un tableau composé pour Londres & pour Paris, d'une suite d'années égales pour l'une & pour l'autre de ces deux capitales, tant en naissances qu'en morts, vient un résultat qui n'est à l'avantage ni de la population de Londres, ni de la population de Paris (e). Cette dernière seule nous intéresse essentiellement ; c'est à elle seule que je m'arrête, d'autant plus que pour ce qui est de Paris, les supputations de l'académicien de Metz, & les conséquences qu'il en a tirées, sont restées consignées dans ce journal, sans avoir été contredites jusqu'à présent : elles acquièrent dès lors une certaine force, & sont supposées avouées. Antérieurement M. l'abbé Expilly s'étoit déjà élevé contre cette assertion. M. de Parcieux, dont les supputations n'étoient cependant relatives principalement qu'à deux classes d'hommes, roturiers & religieux, avoit soupçonné l'accroissement de la population de la capitale de la France. Les personnes qui se sont occupées de ce genre de spéculation, & celles chargées de certaines parties d'administration, sont autorisées à penser qu'il n'y a rien de moins vrai que ce dépérissement de population dans Paris. Seroit-il indifférent de désabuser ou de ne point désabuser l'universalité des citoyens sur un fait

(a) Traité sur divers sujets intéressans de politique & de morale, du commerce & du luxe, page 216.

(b) M. Damilaville.

(c) Gazette d'agriculture, du commerce & de finance, 11 avril, page 229 ; 14 avril, page 236 ; 18 avril, page 245.

(d) M. Auffrai, des académies de Metz & de Marseille.

(e) D'après un état depuis 1759 inclusivement, jusqu'en 1772 exclusivement, comparé avec un état de naissances & de morts, en 1682, il compte mille habitans de perdus par an depuis 1682, & prétend que depuis treize ans, la population de Paris perdoit chaque année dix-huit cent soixante-deux personnes ; enfin, il trouvoit alors douze cents naissances de moins, & deux mille deux cent quatre-vingt-cinq morts de plus ; & la population, estimée selon lui à sept cents mille habitans, diminuée d'un huitième.

de cette nature ? Il est sans contredit un sujet d'encouragement si la population se soutient, encore plus si elle augmente : quel sujet de découragement, au contraire, si cette population s'affoiblit sensiblement sans se relever, particulièrement après quelque calamité ou quelque époque, propre à faire soupçonner des émigrations ou un défaut de reproduction, capable de faire renaître l'idée d'une dépopulation soutenue ! Et ce dernier sentiment ne laisse pas que d'avoir des partisans. Commençons donc par jeter les yeux autour de nous ; examinons d'abord si cette manière de voir les variations & les altérations de notre population de Paris, se vérifie dans quelque point : portant ensuite nos regards dans les provinces, examinons s'il est bien certain que notre génération, en s'épuisant dans la reproduction, annonce ces approches, entrevues de si loin, de la première vieillesse du monde entier, & particulièrement celle du royaume de France.

PHYSIQUE.

Année 1779.

En s'attachant uniquement à considérer sous des aspects généraux, les signes auxquels on pourroit reconnoître cette destruction, rien ne paroît les appuyer : quant à la capitale, par exemple, les limites reculées à deux reprises différentes depuis un siècle, afin d'y ajouter d'abord au quartier Saint-Sulpice & au quartier de Richelieu, deux villes nouvelles ; deux autres, de nos jours, à celui de la Ville-l'Evêque & à la Chaussée d'Antin, sont réputées par quelques personnes un signe d'accroissement de population (a). A l'égard des provinces, on pourroit en tirer la même induction de l'épuisement des forêts & de la rareté des bois de chauffage, à la vérité résultats du luxe des particuliers & de l'inattention du gouvernement à replanter les bois, mais néanmoins suites également évidentes d'une grande population (b).

Ces présomptions générales sont plus que plausibles, plus fortes du moins que les conjectures de la dépopulation du royaume ; elles sont incontestablement beaucoup moins fautives que les combinaisons sur lesquelles plusieurs écrivains se sont appuyés ; elles ne doivent cependant être ici d'aucune considération ; aussi les négligerons-nous entièrement : un point de cette conséquence demande à être porté jusqu'à l'évidence, autant que la chose en est susceptible. La discussion par laquelle je vais essayer de mettre tout le monde indistinctement en état de juger, n'entraînera pas de longs détails ; c'est entièrement une affaire de calcul. Pour lever tout soupçon de

(a) Ce n'est pas que nous prétendions que l'on puisse conclure complètement de cette nouvelle étendue de superficie, couverte d'habitations : sans doute la recherche de logemens commodes & spacieux, entre seule pour beaucoup dans ces accroissemens d'étendue de local ; mais peut-on disconvenir que ces logemens n'emportent un plus grand état de maison, en augmentation de domestiques, dont la plupart en se mariant, ont nécessairement augmenté la population ! Il est en même temps difficile de croire, que depuis un siècle le nombre des artisans, des petits marchands & autres, ne soit pas doublé ; l'accroissemens des corps & communautés, de siècle en siècle, est une chose hors de doute.

(b) M. de Buffon, dans son supplément au tome IV de l'histoire du cabinet du roi, fait judicieusement la remarque suivante, qui se rapporte absolument à notre idée ; *plus, dit ce savant, plus les hommes se multiplieront, plus les forêts diminueront.*

PHYSIQUE.

Année 1779.

préoccupation de ma part, je m'abstiendrai d'y faire rien entrer de mon travail particulier; il me suffira de remplir les fonctions d'historien, c'est-à-dire que je m'en tiendrai à rassembler les premières autorités que j'ai prises au hasard, à mesure qu'elles se sont présentées jusqu'à l'année dernière, & sans en avoir choisi aucune par préférence.

Des différentes manières de juger l'accroissement ou le décroissement de population d'une ville (*a*), celle qui procède par l'augmentation & la diminution du nombre des naissances dans une période de temps fixe, nous semble la plus aisée aujourd'hui, la plus sûre, la meilleure (*b*); &

(*a*) M. de Parcieux, dans son addition, a fait connoître une façon très-simple, dont s'y prenoit un curé de Normandie, pour former une liste de mortalités : le dictionnaire historique, géographique & politique des Gaules & de la France, par M. l'abbé Expilly, (tome V, imprimé en 1768, au mot *population*), le projet d'une dîme royale, in-4to. 1767, page 187, ont donné différens modèles de dénombremens que l'on peut consulter. Aux états de naissances & de morts, pour les provinces, il seroit bon d'ajouter un dénombrement, ou du moins le nombre des paroisses, dont sont composés les cantons qui donnent matière à ces états.

(*b*) Peut-être aussi l'examen suivi & comparé, en différens temps, de la consommation d'une grande ville, telle que Paris, quoique bien sujette à variations, auroit quelque utilité; nous inférerons ici un état de ce genre, pour, dans la suite, servir de terme de comparaison avec d'autres.

Etat de consommation de toute espèce de vivres, dans Paris, 1664.

180000	setiers de blé.
900	setiers de sel.
77000	bœufs.
120000	veaux.
420000	moutons.
14400	cochons.
33977	morues.
32590	barils de harengs.
3250	barils de saumon salé.
1340	barils de maquereaux salés.
41315	voies de { charbon de bois.
	{ charbon de terre.
4 à 500000	voies de bois.
3212000	setiers d'avoine.
10000200	bottes de foin & de paille.
5004519	livres de suif.
160000	rames de papier pour l'impression.
	{ papier pour écriture.
280000	rames de { cartes à jouer.
	{ cartes de géographie.
	{ estampes.

J'ai cru pouvoir adopter cet état, publié par M. l'abbé Expilly, sans néanmoins garantir en aucune manière son exactitude : d'anciens écrits fugitifs renfermoient une note sur le même objet; quelque peu d'authenticité que puisse avoir une pareille note, prise dans ces sources, je placerai ici celle que je trouve dans un Almanach : il y est dit, qu'il se consomme à Paris, année commune,

900 muids de sel.
12800 muids de blé.

précisément

précisément le tableau des naissances & des mortuaires de Paris, depuis le commencement du siècle, présente dès actuellement pour cette capitale, des résultats de nature à intéresser les citoyens de tous les ordres. On verra tout-à-l'heure qu'ils sont tout-à-fait opposés, soit aux annonces, soit aux supputations sinistres dont nous avons parlé au commencement de ce mémoire. En donnant une notice chronologique de quelques-uns de ces résultats, nous avons pour but de substituer à ce système de dépopulation, un tableau plus vrai & plus agréable pour les générations qui succéderont à la nôtre : ce tableau, auquel j'ai cru pouvoir m'arrêter après avoir compté les voix, montre que la population du royaume, qui par des circonstances telles que celles que l'on fait arriver de temps en temps dans les grands états, pourroit avoir été languissante, peut-être même altérée jusqu'au commencement de ce siècle, à-peu-près (a) ; ce tableau montre, dis-je, que la population du royaume s'accroît aujourd'hui sensiblement, ou tout au moins qu'elle ne diminue certainement pas dans le moment actuel, comme le prétendent quelques personnes. Par exemple, le dénombrement de Paris, commencé sous Colbert (b), porte la population de cette capitale à sept cent vingt mille personnes (c) : ce même nombre ne se retrouve peut-

PHYSIQUE.

Année 1779.

77000	bœufs.
120000	veaux.
240000	moutons.
32400	cochons.
37978	morues.
32560	barils de harengs.
3250	barils de saumon salé.
1340	barils de maquereaux salés.
41315	muids de { charbon de bois.
	{ charbon de terre.
500000	voies de bois.
33212	muids d'avoine.
10000000	bottes de foin.
200000	bottes de paille.

(a) Comme elle l'est quelquefois passagèrement, selon la rigueur des hivers, selon les mauvaises années ou des constitutions épidémiques, selon l'affluence de la province & des pays étrangers, selon enfin des événemens particuliers : c'est ainsi que par le tableau de 1710, on trouve une différence au moins d'un cinquième de naissances, sur les naissances des années précédentes ; non-seulement, la population avoit perdu un cinquième sur la reproduction, mais encore presque le double par la mortalité, & un quart de moins de mariages, dont le nombre, ainsi que celui des naissances, présente toujours, dans Paris, moins de variations d'une année à l'autre, que le nombre des morts. Depuis le commencement de nos dernières expéditions maritimes, qui expatrient nombre de sujets, dont la plus grande partie ne reviendra point, on doit s'attendre à voir une différence marquée dans notre population.

(b) En 1682, & rendu public peu d'années après la mort de ce ministre, en 1694.

(c) Avant ce dénombrement vrai, & généralement adopté aujourd'hui, le nombre des habitans de Paris semble avoir été évalué à un million, on ignore sur quel fondement ; il est porté à ce taux par le pere Bonssingault, supérieur & chanoine régulier, dans un ouvrage intitulé le *Guide universel des Pays-bas*, in-12, troisième édition, 1672, page 358. L'abbé de Saint-Pierre, & depuis lui plusieurs écrivains, le font monter à huit cents mille, & ils ajoutent qu'il meurt, année commune, dix-huit à dix-neuf mille personnes, sur vingt environ qui naissent. Le Maire, auteur de l'ouvrage intitulé *Paris, ancien & nouveau*, tome I, page 6, état présent de la ville de Paris, en 1685, a aussi adopté ce nombre de morts dans Paris.

P H Y S I Q U E.

Année 1779.

être pas aujourd'hui ; mais la diminution des morts & l'augmentation des naissances, établies par notre tableau depuis environ une quarantaine d'années (a), font disparaître l'idée de continuité de dépopulation.

L'évaluation de M. l'abbé Expilly, portée à six cents mille habitans de Paris, vers l'année 1760, (b) se trouve peu différente des supputations de M. de Buffon, qui fixe ce nombre à six cent cinquante-huit mille ; & attendu que la mortalité moyenne est actuellement reconnue de vingt mille par an, (c) cet académicien porte le nombre des personnes vivantes dans la capitale, à sept cents mille. (d) il trouve en même temps que la force de cette capitale, pour le maintien de sa population, a depuis cent ans augmenté d'un quart. (e)

Un magistrat, distingué par ses lumières, & non moins recommandable par les fonctions dont il a été chargé successivement pour le roi, en Auvergne & dans le Lyonnais, où j'ai vu sa mémoire en honneur, quoique n'étant plus dans ces provinces, s'étoit occupé de la même recherche bien antérieurement à mon premier mémoire : le tableau de mortalité, faisant partie de mon travail, a fixé l'attention de l'homme en place, toujours dirigée vers l'utilité. Il a publié, sous le nom de M. Maudre, dans le mercure de mai 1777, des réflexions dont le résultat entièrement d'accord avec ce que nous dirons dans un instant relativement aux provinces du royaume, dédommage clairement des tristes impressions

(a) En établissant la base de ces recherches sur les états des mortuaires, il est indispensable de ne pas soupçonner que ces tables, dans leurs commencemens, n'étoient ni si exactes, ni aussi complètes que depuis environ quarante ans, qu'elles ont été augmentées de quelques articles & de quelques développemens ; il est plus sûr conséquemment de ne partir que de l'année 1721, & même encore, à l'exemple de M. de Buffon, pour approcher de plus près de la mortalité moyenne, il est plus sûr de ne partir que de 1745, où ces listes ont été détaillées dans des divisions intéressantes.

(b) Dictionnaire historique, géographique & politique des Gaules & de la France, tome V, imprimé en 1768, page 400, au mot Paris.

(c) Sept cent vingt mille si la mortalité moyenne est de vingt mille par an, en comptant trente-cinq vivans pour un mort ; quelques écrivains, en jugeant du nombre des vivans par celui des morts, avancent que ce rapport est de 32 ou 33 à 1 ; selon M. de Buffon, il est de 35 à 1, de manière que, suivant cet académicien, Paris contient trente-cinq fois dix-huit mille huit cent ou six cent cinquante-huit mille personnes, tandis que, d'après le premier rapport de trente-deux vivans pour un mort, Paris ne contiendrait que six cent un mille six cents personnes.

(d) Histoire naturelle, supplément, tome IV, probabilités de la durée de la vie, in-4°. page 283. Je dois ajouter ici une remarque sur le nombre total des naissances portées dans les états annuels, publiés jusqu'à ce jour. L'article des enfans-trouvés renferme un double emploi, que j'ai trouvé moyen de réformer : parmi les enfans reçus dans cet hôpital, & portés sous ce titre, la plupart ont été baptisés, soit à Paris, soit dans les campagnes d'où ils ont été envoyés ; ce nombre particulier, dont la distinction commencera sur les états à l'année 1780, doit être diminuée sur la totalité des naissances de la ville de Paris, pour les années antérieures, où le nombre des enfans-trouvés s'est accru sensiblement : on peut évaluer ce nombre à quinze cents, année commune, qu'il faut conséquemment soustraire des résultats relatifs à la population générale de la capitale, pour les années précédentes.

(e) En comparant les vingt premières années, depuis 1721 jusqu'en 1766, avec les dix dernières, il en résulte, selon le même savant, qu'entre la dernière époque, comparée avec la première, il y a une différence d'un trente-sixième en augmentation.

données par l'académicien de Metz & de Marseille. Le savant magistrat qui n'a pas voulu se nommer, après avoir distrait de son calcul six paroisses de Paris, comprises dans les états de 1770 & 1771, qui ne l'étoient point dans les états précédens, trouve que dans les autres paroisses dont la ville de Paris étoit alors composée, la population s'est accrue d'environ un dix-septieme dans le courant d'un siècle, & que le nombre des morts est diminué d'environ un vingt-deuxieme. L'auteur de nouvelles recherches & considérations sur la population de la France, estime le nombre des personnes vivantes à Paris, évalué par les naissances, à six cent soixante-dix mille, à-peu-près. (a)

Quel que puisse être cet accroissement de population dans Paris, le premier mouvement qu'inspire naturellement ce genre de prospérité de la capitale du royaume, est d'abord suspendu par une opinion assez généralement reçue; & on peut dire que cette opinion est raisonnable, si l'on trouve la preuve que cet accroissement de population de la capitale en particulier, existe en quelque chose aux dépens de nos provinces, où la multiplicité des bras & le nombre des cultivateurs sont d'une conséquence bien autre que celui des habitans de Paris. En effet, pour ce que nos campagnes se ressentissent, dans la plus petite proportion, de l'émigration annuellement répétée qui vient repeupler cette foule d'employés divers, de domestiques, d'ouvriers de l'un & de l'autre sexe, de petits marchands forains, (b) que nous mettons en action dans la capitale, il est hors de doute que cette seule colonie de citadins, loin d'être pour nous, comme elle l'est pour l'étranger qui n'y est pas intéressé, un sujet d'admiration, ne seroit bien véritablement pour la suite des temps qu'un sujet d'alarmes. Quelques cours souveraines ont éprouvé ce sentiment; peut-être y ont-elles été fondées momentanément : dans leur juridiction, elles se sont occupées des moyens d'obvier aux suites inévitables d'un pareil malheur. Le parlement de Dijon dans des remontrances du 9 janvier 1767; le parlement de Bordeaux, dans le dispositif d'un arrêt du 27 février 1765, se sont plaints de la dépopulation qui se faisoit sentir dans leur ressort : ce dernier parlement a ordonné en conséquence de trois en trois ans, un recensement dans toutes les villes de son ressort, de tous les habitans de leurs juridictions, soit hommes, soit femmes, maisons religieuses, pensionnaires, domestiques de ces maisons, hôpitaux & établissemens de charité, manufactures, maisons de forces, domestiques qui y sont employés; en un mot, l'opinion répandue de dépopulation, a donné lieu à des ouvrages utiles sur les causes de ce mal trop généralement regardé comme avéré, & (dans le cas où il seroit constaté) sur

PHYSIQUE.

Année 1779.

(a) Chapitre VI, page 69.

(b) Le nombre seul de sujets en service à Paris, très-difficile à reconnoître en tout temps, ne peut que s'être multiplié considérablement, il se montoit il y a environ vingt ans, (d'après les rôles de la capitation) à trente-sept ou trente-huit mille, & se trouvoit, en 1754, (d'après M. l'abbé Expilly, tome V.) de quarante-trois mille six cens quatre-vingt-dix-neuf : M. Maiffance porte ce même nombre en 1754, à trente-sept ou trente-huit mille, chapitre VII, question VII, page 114.

PHYSIQUE.

Année 1779.

les moyens d'en arrêter le progrès. Les observations faites de tous côtés & soigneusement à ce qu'il paroît, rassurent sur le point de fait, en supposant même que la population de la capitale soit de deux ou trois mille sujets de moins que le taux auquel on l'a porté : ces observations (a) prouvent que la population des provinces est augmentée dans une progression marquée; ce qui d'abord tranquillise sur le grand nombre de sujets qui quittent les campagnes pour venir à Paris. Si l'on se rappelle maintenant cette dévastation spontanée des habitans de la terre, supputée par quelques écrivains à son dernier période dans dix siècles, & qui doit faire régner de proche en proche sur toute la surface du globe le plus profond silence, il est clair que la France n'en présente point l'annonce : l'aurore du siècle d'Auguste n'en sera point, dans l'histoire à venir, la première époque; au contraire, tandis que pour la ville de Londres & pour une partie de l'Angleterre, la population a éprouvé, d'après les calculs de quelques observateurs, un déchet sensible (b) depuis un temps assez soutenu, pendant ce même temps, la différence des naissances aux morts, qui va toujours en croissant à Paris & dans les provinces, laisse appercevoir que la population & de la capitale, & de tout le royaume, est considérablement augmentée.

Quoique mon travail embrasse uniquement le tableau de la population de Paris, il y a un rapport trop direct, une dépendance trop réelle entre cette population de la capitale & la population du reste du royaume, pour que je puisse me dispenser, en passant, de les rapprocher l'une de l'autre; cette recherche de comparaison intéresse d'ailleurs évidemment l'humanité entière, & la félicité publique; on ne doit pas être surpris que depuis quelques années, plusieurs citoyens estimables s'occupent de cette spéculation : je ne ferai encore usage que de leurs recherches & de leurs travaux; il ne sera aucunement nécessaire que j'y ajoute du mien.

Un ouvrage, dans lequel l'induction de population augmentée dans les provinces se trouve développée, (c) mérite d'autant plus d'entrer en

(a) En 1770, feu M. l'abbé Terray, contrôleur-général des finances, pour avoir une connoissance à-peu-près exacte & certaine du nombre des habitans du royaume, demanda, de la part du feu roi, à messieurs les intendants, les états des naissances, mariages & morts de toutes les généralités; ils ont été publiés soigneusement dans la gazette du commerce, où ils forment un ensemble des plus intéressans pour des recherches, qui, de même que ces différens états, ne peuvent que se perfectionner avec le temps : il n'est point indifférent de faire remarquer, que le nombre des morts des enfans peut être soupçonné supérieur à celui porté dans ces états; il est permis de présumer les curés de campagnes inexacts à en tenir registre, l'extrait mortuaire des enfans n'étant d'aucune conséquence dans les actes de la société civile, & étant rarement demandé.

(b) D'après le docteur Price, entr'autres, dans son essai sur l'état de Londres & sa population, & dans son traité des paiemens réversibles, contredit, à la vérité, par plusieurs écrivains. Voyez l'état présent de la population d'Angleterre & du pays de Galles.

(c) Recherches sur la population des généralités d'Auvergne, de Lyon & de Rouen, & de quelques provinces & villes du royaume, avec des réflexions sur la valeur du blé, tant en France qu'en Angleterre, depuis 1674, par M. Maissance, receveur des tailles de l'élection de Saint-Etienne; Paris, in-4°. 1766. Cet ouvrage se trouve cité avec les éloges qu'il mérite dans le supplément au tome IV. de l'Encyclopédie, imprimé en 1776, au mot Population.

considération, que l'auteur, à portée de connoître trois riches provinces de France, ne s'est attaché dans son travail qu'aux faits essentiels qui assurent le nombre des habitans dans chacune de ces provinces, & qu'il a soigneusement compensé tout ce qui pouvoit jeter de l'incertitude sur l'inexactitude de ses calculs, pour chaque généralité sur laquelle il a fait ses opérations; généralités d'Auvergne, de Lyon & de Rouen. Du nombre des naissances, mariages & morts en dix ans de temps dans toutes les villes, bourgs & paroisses de ces généralités, M. Maiffance a composé une année commune; il s'est procuré en même temps des dénombremens complets d'habitans, tête par tête, d'un grand nombre de villes, de bourgs & de paroisses de ces mêmes généralités; (a) en soixante-deux ans, il a trouvé la population augmentée de plus d'un onzième dans le total de cent vingt-huit paroisses; (b) de ses supputations, il conclut que jamais la population n'a été si grande dans le royaume, & que les écrivains politiques (c) qui ont assuré, depuis quelques années, une dépopulation, n'en ont apporté aucune preuve.

PHYSIQUE.

Année 1779.

Cette conséquence de M. Maiffance, appuyée sur des recherches dans trois généralités seulement, pourra, il faut l'avouer, ne pas être regardée décisive pour tout le reste du royaume, mais elle se trouve confirmée par les relevés de morts & de naissances dans beaucoup d'autres provinces: je me contenterai d'en placer ici quelques-uns.

Le dénombrement, fait en 1759, des habitans d'Avignon, & rapporté par M. l'abbé Expilly, (d) montre une augmentation considérable, en le comparant avec celui qui avoit été fait en 1739.

D'après un semblable examen dans le Berry, cette seule province, où il n'y a ni industrie ni commerce, & qui est dans l'intérieur du royaume, s'est trouvée, de 1729 à 1762, augmentée en population d'un dixième ou environ.

Des recherches, faites il y a environ dix ans, sur la population du

(a) Cette manière de compter tête par tête, semble plus sûre pour ce qui s'appelle dénombrement, à l'effet de connoître simplement la population, que par feux ou par familles, dont l'énumération est toujours sujette à beaucoup de difficultés, d'infidélités, de longueurs, de dépenses, & même d'inconvéniens; d'ailleurs, le nombre des naissances dans une ville, pris sur l'année commune, donne une base certaine pour connoître le nombre de ses habitans, & peut tenir lieu de dénombrement.

(b) Il remarque, d'après M. Malouin, que les mois de juillet, mai, juin & août, sont les dates les plus fréquentes des grossesses, & que ceux qui le sont moins communément, sont d'abord novembre, ensuite mars, avril & octobre.

Dans son estimation de la durée moyenne de la vie de vingt-cinq à vingt-six ans, il approche du sentiment de M. l'abbé Expilly; M. de Kerfobom, en Hollande, M. Hallet, Anglois, d'après les tables de Breslau en Silésie, ont porté la vie moyenne des hommes à quatre-vingt-quatre ans. Il est indispensable d'observer, avec plusieurs écrivains, que les principes pour évaluer la durée de la vie moyenne, ne doivent pas être les mêmes pour tous les pays; que cette estimation peut varier, à raison d'un pays que l'on habite, à raison de la fortune aisée ou mal-aisée, &c. qu'enfin, il ne faut pas prendre une moyenne proportionnelle à volonté, & au hasard.

(c) M. de Mirabeau, dans l'ouvrage intitulé : *L'Ami des hommes*.

(d) Au mot *Feu*, tome III, page 124; cette ville, enclavée dans la France, peut faire nombre parmi les exemples.

PHYSIQUE.

Année 1779.

Dauphiné, ont prouvé que dans cette province, qui comprend une étendue d'à-peu près six cent soixante lieues quarrées, il y avoit à la fin du siècle dernier cinq cent soixante-douze mille trois cent dix-huit habitans; & que dans l'année 1764, on en comptoit six cent trente-quatre mille six cent quarante-un, (sans y comprendre la principauté d'Orange) ce qui présente une augmentation bien marquée : en 1769, on a trouvé six cent quarante-cinq mille cinq cent soixante & six pour total d'habitans.

La gazette d'agriculture du 30 mars 1773, (a) porte, qu'il est prouvé, par les registres de plusieurs paroisses de campagne du Poitou, que la population y étoit augmentée assez considérablement depuis environ douze ans : il y est remarqué que cet accroissement supposoit un accroissement de subsistances, & que néanmoins il y avoit eu de mauvaises récoltes; d'où l'on infère ou que la culture s'est bien étendue, ou que l'aisance s'est répandue dans ces cantons.

Un état des baptêmes, mariages & sépultures de plusieurs paroisses de Bourgogne, recueilli par M. de Buffon, (b) fait voir dans chacun de ces endroits, plus de naissances que de morts; dans un endroit, près d'un tiers ou près d'un quart de plus; dans un autre, un cinquième, un neuvième à-peu-près.

Enfin les relevés de différentes provinces du royaume, qui ont commencé à être publiés successivement depuis l'année 1774 dans la gazette d'agriculture, & dont nous ferons quelque usage à la suite de la récapitulation des naissances & mortuaires de Paris, depuis 1771 jusqu'en 1780, (c) achevent de constater également dans tout le royaume une supériorité marquée du nombre des naissances sur celui des morts; ils fournissent conséquemment la preuve d'une population augmentée, non-seulement dans la capitale, mais encore dans la totalité de ces provinces en général; (d) accroissement déjà aperçu en 1768, par M. l'abbé Expilly, auquel on a cru pouvoir reprocher, d'avoir porté, mal-à-propos, cet accroissement à trois ou quatre millions depuis deux siècles.

Dès 1561, sous Charles IX, on comptoit vingt millions d'habitans en France, ils ont été évalués à ce taux jusqu'à la révocation de l'édit de Nantes; le dénombrement fait à la fin du siècle dernier, & l'ouvrage intitulé : *Projet de la Dixme royale*, ne le portoient plus qu'à dix-neuf millions quatre-vingt-quatorze mille cent quarante-six habitans; cependant, d'autres écrivains en ont encore réduit le nombre à seize millions; c'étoit une idée reçue dès 1726, ce qui, sans doute, a fait naître l'idée de dépopulation; M. l'abbé Expilly le suppose de vingt-deux millions quatorze mille trois cent cinquante-sept, & de vingt-un millions au

(a) Article de Poitiers, du 20 mars, page 204.

(b) Supplément, tome IV, page 286.

(c) Voyez note a, page 459 de ce mémoire.

(d) Il n'est pas indifférent d'observer, que cela est également reconnu par les savans d'Angleterre, qui ont tourné leurs spéculations sur la France, *Essai sur la population de l'Angleterre*, &c. par le docteur Wales.

moins. (a) Les différens tableaux de notre population, aussi curieux qu'intéressans, dont j'ai parlé, & sur lesquels j'ai fixé mon attention, me paroissent donner une grande vraisemblance à cette supputation de M. l'abbé Expilly, à l'estimation de M. Buffon, qui trouve en France vingt-un millions six cent soixante-douze mille soixante-dix-sept personnes, & peut-être encore aux résultats des rapports des intendans des généralités, d'après lesquels la population du royaume monte à vingt-quatre millions de personnes; ce nombre, en même temps, s'accorde avec les résultats trouvés par M. Moheau, dont l'avis est que l'on doit compter dans toute la France vingt-trois millions cinq cents mille ou vingt-quatre millions d'habitans en France : (b) le docteur Price, estime aussi que la population de la France ne peut pas être au-dessous de vingt-cinq millions, & il observe que les naissances excèdent, tous les ans, les morts d'un septième : tous ces résultats, presque semblables, donnent une certitude raisonnée qu'il existe annuellement dans les provinces du royaume, un accroissement quelconque de population (qui peut être à-peu-près d'un neuvième en soixante-quatorze ans) selon l'estime de M. Moheau. (c)

Ainsi, à juger pour l'instant, soit par différentes estimations, soit par plusieurs provinces prises séparément, il est tout au moins plus que prouvé, & c'est essentiellement mon objet, que la dépopulation du royaume n'est point une chose de fait, qu'elle n'a été estimée par les personnes qui l'ont annoncée, que d'après quelque province en particulier, où la chose a pu ou dû être ainsi. En un mot, il paroît d'un autre côté, que depuis environ quarante-ou cinquante ans, le nombre des personnes vivantes, à Paris, est augmenté.

Voudroit-on dans ce moment ne regarder l'induction d'une population augmentée dans le royaume, à un point qui ne s'étoit pas encore vu, ou qui n'avoit pas été remarqué, que comme une assertion hardie ou forcée, comme un aperçu dénué de toute l'évidence qu'il seroit naturel d'y désirer, pour donner lieu à des recherches certaines, pour servir utilement de base à des spéculations politiques? Voudra-t-on douter de l'exactitude des opérations employées à reconnoître cet accroissement de population? Soit; on conviendra même, comme l'observe judicieusement M. de Buffon, qu'en travaillant, & en raisonnant sur cette matière, on est sujet à se tromper, & même à tirer de fausses inductions des rapports que présentent les tableaux de mortalité (d) : mais on ne peut se refuser à une

(a) Dictionnaire historique, géographique & politique des Gaules & de la France, au mot *Peu*, page 123, tome III, imprimé en 1764.

(b) Depuis la lecture de ce mémoire, du 14 avril 1779, les papiers publics ont fait mention du tableau présenté au roi, par M. l'abbé Expilly, le 4 du mois d'août, dans lequel l'état des habitans de la France, est, à son estime, de plus de vingt-quatre millions dans les trente-deux généralités, & le nombre des habitans de Paris, à six cents mille. *Annales politiques*, tome VI, N^o. XLIV; *Mercur de France*, septembre 1779, page 235.

(c) Chapitre XIII, page 273.

(d) Il est difficile d'établir une règle de proportion entre le nombre des vivans & celui des morts; la règle de trente-cinq vivans contre un mort, est trop faible pour les ha-

PHYSIQUE.

Année 1779.

conséquence bien simple, savoir, que de tout l'ensemble, dont nous ne donnons ici que l'esquisse général, (même en prenant le terme moyen de la plus forte & de la plus faible supputation (a) il résulte une somme considérable de probabilités (b), qui rend plus que problématique l'opinion de dépopulation dans le royaume; en un mot, il est permis d'adopter par préférence des observations nombreuses, & multipliées de tous côtés, qui, par des résultats presque d'accord, établissent uniformément un accroissement de population, dont le dire de plusieurs écrivains éloignoit toutes les idées.

Une découverte aussi intéressante pour la société, je veux dire cette génération multipliée, reconnue par plusieurs personnes à la fois, se rap-

bitans de la campagne, & ne peut être généralement adoptée pour connoître la population réelle & existante de Paris : un écrivain, qui ne s'est point nommé, a donné, dans la gazette d'agriculture, année 1777, n. 80, comme un moyen sûr, une règle de proportion entre le nombre des naissances & celui des habitans existans; il rapporte plusieurs exemples, par lesquels il se propose de prouver que cette proportion est de 1 à 26, sur la totalité du royaume & d'une grande province, contre le sentiment de plusieurs auteurs qui estiment cette proportion à 28.

Le rédacteur de cette feuille périodique, observe à ce sujet, que la recherche faite par M. de Buffon, pourroit servir de preuve; que cette proportion de 1 à 28 est effectivement celle qui approche le plus de la vérité; en effet, poursuit le rédacteur, dans les paroisses dénombrées par M. de Buffon, & citées précédemment s'est trouvé neuf mille trois cent quarante-trois habitans de tout sexe & de tout âge : l'année commune des naissances dans les mêmes paroisses monte à 336; ce nombre, multiplié par 28, donne 9408, ce qui approche beaucoup des neuf mille trois cent quarante-trois habitans existans réellement dans lesdites paroisses. Il semble néanmoins qu'il y auroit lieu de croire que la règle de vingt-huit habitans contre une naissance, est en général trop forte, du moins à en juger par les recherches faites par l'académie de Dijon, en 1770, sur la population de Bourgogne; cette compagnie s'étant procuré le relevé des naissances, des morts & des mariages, & le dénombrement exact des habitans de cinquante paroisses, prises indifféremment dans neuf bailliages de la province, elle a trouvé que l'année commune des naissances de ces cinquante paroisses, multipliée par 25, un quart, donnoit, à 7 près, le nombre des habitans compris dans les dénombremens.

(a) Une population nombreuse qui paroît d'abord devoir être regardée comme la première de toutes les richesses d'un état, seroit-elle effrayante, seroit-elle une charge, car les deux contraires sont mis en question ! l'augmentation des habitans d'un royaume, est-elle l'annonce de la prospérité d'un état, comme la diminution semble être une preuve de la pauvreté d'une nation ? ces discussions sont étrangères au physicien, je les abandonne aux personnes capables de les rapporter fructueusement à des systèmes d'administration. Afin d'aider à juger, par la suite des temps, des différences dignes de remarque, dans la population des provinces, j'ai jugé utile de consigner dans mon nouveau travail, un dénombrement des habitans des provinces du royaume, en 1726, on le trouvera à la suite de la récapitulation des baptêmes, mariages & mortuaires de Paris, depuis 1771 jusques en 1780 inclusivement : ce dénombrement, rapproché de l'état que je ferai suivre (dans le même volume pour l'année 1781) de la population des provinces du royaume, pendant les années 1776 & 1777, & dont on a fait une année commune, donnera, dans tous les temps, un point de comparaison intéressante.

(b) Cette population, telle qu'elle est établie par les intendans, a engagé un écrivain dans une supputation curieuse, dont le résultat peut mériter d'être mis ici, en opposition avec le sentiment de M. de Montesquieu. En supposant pour l'instant, que la population ainsi augmentée, pût s'accroître dans une même proportion, sans être troublée par une guerre longue, pénible, en pays éloigné de nos foyers, par quelque épidémie universelle, &c. L'auteur trouve que cette population se trouveroit doublée en moins de deux siècles & demi.

porte

porte dans son principe & dans sa continuité, à quelques causes générales, dignes d'exciter la curiosité. Il ne peut être qu'utile d'en reconnoître l'enchaînement pour les entretenir & les étendre s'il se peut ; cette recherche est d'autant plus intéressante, qu'en remontant aux sources, desquelles peut dériver sensiblement l'accroissement de population dans un royaume, on trouve pour la France des motifs plus que suffisans, pour conclure, avec fondement, que l'assertion de population augmentée, & celle de diminution de mortalité depuis près de cinquante ans, non-seulement à Paris, mais même dans les provinces, ne sont point de pures chimères. On ne doit pas se dissimuler ici plusieurs chefs d'une seule & même objection, qui infirment la vérité de cette population augmentée, de cette diminution de mortalité, de cette longévité, soit dans les provinces, soit dans la capitale : comment, diront quelques personnes, comment, sur-tout pour Paris, accorder ces trois faits comme incontestables, avec la dépravation excessive des mœurs, avec le luxe, la débauche, qui regnent dans les capitales ? Pour les provinces est-il plus facile de concilier les faits avec la misère qui y est répandue généralement : car sans oser convenir de ces maux, parce qu'ils sont trop fâcheux, il n'est cependant pas possible de nier ici les apparences pour les premiers reproches, & de passer sur le bruit public pour le dernier. Comment enfin, se persuader de cette population vivace dans Paris, à laquelle on objecte encore quelquefois la constitution délicate, valétudinaire de la génération actuelle, nullement comparable, selon le dire de quelques personnes, en force & en vigueur, aux habitans de cette même capitale, dans le siècle dernier, ou tout au moins, fort inférieure aux habitans de la campagne.

Ces différens fléaux réunis, fussent pour faire souffrir un dépérissement notable dans l'espece, & pour répandre au moins un doute très-fondé sur la réalité de l'espece de fait physique relatif à la population, dont nous croyons pouvoir nous féliciter avec des écrivains estimables ; les observations que ces vices fournissent contre les conclusions de ce mémoire, ne sont point sans valeur, elles méritent, par cette raison, d'être traitées & approfondies sérieusement.

La discussion, dont quelques-unes sont susceptibles, n'est pas de ma compétence ; le sujet ne pouvoit manquer de se trouver du goût de quelques personnes en état de s'en acquitter mieux que je ne pourrois le faire ; il vient d'être traité, d'une manière intéressante, par M. Moheau (a) ; d'ailleurs, ce qui touche le physique sur ce point, doit seul m'occuper ; je ne suis à portée d'assigner que les causes de santé, qui ont pu concourir à tout ce qui en forme les apanages, & que mon état me met à même d'apprécier. L'auteur de la lettre qui m'a été adressée dans le mercure de France, en 1777, M. Moheau, dans l'ouvrage qu'il vient de publier, & d'autres auteurs, en ont déjà apperçu plusieurs ; je crois pouvoir y en ajouter quelques-unes, qui ne se sont point encore présentées à l'idée des

PHYSIQUE.

Année 1779.

(a) Qui satisfait en grande partie aux questions importantes, politiques, morales & physiques, dépendantes de cette recherche particulière, & qui peuvent servir de base à une opinion vraisemblable sur les causes générales de la population.

PHYSIQUE.

Année 1779.

personnes qui ont fourni leurs vues sur ce sujet ; cet article peut former à part la matière d'un mémoire, j'attendrai, pour le communiquer dans nos séances particulières, que la publication de celui-ci ait mis l'objet à même d'être encore plus éclairci, infirmé ou constaté de nouveau par quelques observations ultérieures, dont je n'ai pas de connoissance quant à présent.

DESCRIPTION

Du petit volcan éteint, dont le sommet est couvert par le village & le château de Montferrier à une lieue de Montpellier.

Ce n'est que dans ce siècle que les naturalistes ont reconnu que plusieurs provinces de France avoient eu autrefois des volcans. Mrs. de Malesherbes & Guettard parcourant l'Auvergne en 1751 apperçurent plusieurs produits volcaniques, tant dans les pierres employées pour les bâtimens, que dans les matériaux préparés pour engraver les chemins. Les butterones des environs de Clermont, le Puy-Dôme & d'autres montagnes leur offrirent des indices certains de volcans éteints. M. Guettard fit part de cette découverte à l'académie en 1752. (a) M. Montet a découvert plusieurs volcans éteints dans le Languedoc. Le petit volcan de Montferrier est du nombre de ceux que M. Montet a indiqués. M. de Joubert son confrere (ils sont l'un & l'autre de l'académie de Montpellier) l'a examiné plus particulièrement, & nous allons donner un précis de ses observations.

L'éruption de ce volcan, dont on ne détermine point l'époque, paroît avoir été de peu de durée; tout y est resserré & en petit volume. Elle s'est contenue dans le terrain même du monticule, & tout indique qu'elle ne s'est pas réitérée. L'élévation sur laquelle le village & le château de Montferrier sont bâtis, discordante avec les côteaux voisins, n'a probablement pas une origine commune avec eux, & pourroit bien être l'effet d'une boursoufflure élevée par le feu souterrain du volcan avant son explosion. Sa sommité est toute volcanique. Sa face au midi est composée de couches de pierre calcaire, & d'une couche de poudingue qui forment ensemble les deux tiers de l'élévation, le tiers supérieur est volcanique; au contraire, tout est volcanique dans la face qui regarde le nord, depuis la sommité jusqu'au bas. L'explosion du volcan a donc été dirigée très-obliquement du midi vers le nord : elle a soulevé la masse des pierres constitutives du terrain pour les incliner vers le midi, au contraire des couches de pierre calcaire du bord de la vallée qui ont leur inclinaison du midi au nord. Il en a résulté une grande ouverture, dans laquelle s'est

(a) Voyez le tome XI de cette Collection Acad. part. Fr. Cette découverte a été confirmée depuis par M. Desmarests, qui a si bien décrit les laves compactes ou basâtes qu'il avoit trouvées en Auvergne. Tome XV de cette Collect. Acad. part. Fr.

faite la boursoufflure qui a élevé le monticule au-dessus du terrain originaire. Dans la partie de l'ouest les matieres vomies ont recouvert l'ancien sol, & se sont étendues vers le monticule de poudingue. Le côté de l'est présente une face plus étendue en profondeur, parce qu'il regarde le milieu de la vallée, les deux tiers supérieurs sont volcaniques.

C'est du côté de l'ouest que se trouvent les vaisseaux les plus considérables de lave compacte; M. de Joubert en a apperçu deux d'environ cinq à six toises de large. La lave compacte qui a coulé du côté du nord y occupe moins d'étendue; cette lave à laquelle on donne proprement le nom de *basalte*, est le produit de l'éruption dans sa plus grande force; elle a sillonné les premières matieres vomies, dont le volume est enveloppé: ces premières matieres sont graveleuses & le plus souvent incohérentes, si ce n'est dans la partie de l'ouest où elles ont pris une consistance très-solide. Aussi c'est le canton le plus élevé. Cette espece de lave y offre le coup-d'œil d'une breche ou d'un poudingue à petites masses. Un sédiment volcanique d'un brun clair y réunit des grains gros au plus comme des noisettes, d'une lave noire rarement poreuse, d'une lave très-compacte brune, d'une espece de brigue rougeâtre & peu dure, de chrysalite & de schart; tous ces corps sont mélangés & liés par ce sédiment. Dans la partie du midi de l'est, les matieres vomies se trouvent unies par du spath, mais ce spath est très-postérieur au volcan. Le gravier volcanique de la partie septentrionale du monticule est resté dans son premier état d'incohérence, se détachant & s'ameublissant aisément.

Depuis la porte du village qui regarde entre le nord & l'est, jusqu'au portail de la paroisse, s'élève une masse de lave compacte noirâtre, rendue verticalement en vrais prismes basaltiques; les maisons & l'église ont leurs fondations sur cette lave. Près la porte de l'église, & dans l'intérieur du village, les basaltes s'élèvent de cinq à six pieds au-dessus du sol; les bornes qui sont au dehors de la porte, ont été détachées de cette masse: ces prismes varient dans le nombre de leurs faces. De pareils prismes d'un volume médiocre & même très-petit, se trouvent épars dans les terres labourées des environs de ce sommet du volcan. Du reste, M. de Joubert n'a pu découvrir à jour la place du cratère. Il est à présumer que l'on a profité du sommet tronqué du monticule pour y bâtir des maisons; l'inclinaison des couches primitives soulevées du nord au midi, l'abondance & la qualité de la lave graveleuse sur la face du nord, les courants de lave compacte de l'ouest & du nord, la direction & la réunion de ces courans vers le lieu où est le village, concourent à prouver que les maisons cachent la bouche de ce volcan. Elle n'a pas dû laisser de cavité après l'éruption, dès que l'éboulement observé aux limites de la terre de Montferrier a comblé le vuide formé par l'inflammation. Les matieres fondues & soulevées dans le cratère n'ont pu redescendre dans le foyer rempli par l'éboulement: l'explosion a donc dû être interceptée, & les laves se sont trouvées arrêtées dans la bouche. Du moins c'est ainsi que M. de Joubert présume que l'éruption a pris fin.

La mer a séjourné non-seulement à Montferrier, mais six lieues plus

PHYSIQUE.

Année 1779.

PHYSIQUE.

Année 1779.

haut vers le nord; l'histoire & les pierres du pays l'attestent. Le volcan s'est-il formé avant ou après la retraite de la mer? cette dernière hypothèse est la plus vraisemblable. Quant à sa formation, notre habile naturaliste l'attribue à une argile ocreuse tenant du fer qui en se décomposant a dû causer une inflammation. Cette décomposition ayant produit la séparation de l'acide vitriolique, cet acide en abandonnant l'argile & en se portant sur la terre ocreuse répandue généralement dans le canton, a pu former une combinaison pyriteuse dont l'inflammation aura causé l'éruption du volcan. Tout cela est confirmé par l'état présent de la couche marneuse de deux pieds d'épaisseur que M. de Joubert a reconnu traverser la masse de lave à environ vingt pieds de profondeur.

Sur un instrument propre à mesurer la pesanteur de chaque couche de l'atmosphère.

Année 1780.

C'EST aux expériences de Pascal & de Toricelli sur la pesanteur de l'air que nous devons les principes sur lesquels est fondée la construction du barometre, c'est-à-dire, de cet ingénieux instrument qui sert à mesurer la pesanteur de la colonne d'air depuis la terre jusqu'à son extrémité supérieure, & cela par le moyen d'une colonne de mercure qu'on met en équilibre avec elle, & qui par son plus ou son moins de longueur marque les variations du poids de la colonne d'air qui pèse sur elle. Mais le barometre n'exprime que la pesanteur totale de la colonne de l'atmosphère : il n'indique point la pesanteur de chaque couche particulière : laquelle dépend de la densité & de la dilatation de la portion d'air qui la compose. On sait que plus l'air est chargé ou pressé, plus sa densité & sa force expansive augmentent; ces augmentations sont-elles proportionnelles entr'elles, & proportionnelles aux pressions, ou suivent-elles un loi plus compliquée? c'est ce que nous ignorons encore.

On conçoit aisément que l'air étant un fluide dilatable & compressible, plusieurs causes peuvent le rendre plus ou moins dense, plus ou moins pesant dans une des couches de l'atmosphère, sans que le reste en soit affecté. Il peut arriver que deux ou plusieurs colonnes d'air aient une pesanteur absolue constamment égale, & indiquée telle par le barometre, & qu'en même temps, leurs couches aient, à des hauteurs différentes, des densités très-différentes & très-variables, & qu'il seroit très-utile de connoître. C'est donc rendre un service essentiel aux physiciens que de leur procurer un moyen de mesurer à volonté la pesanteur de telle couche de l'atmosphère qu'on voudra choisir, avec les variations qu'elle pourra éprouver. Pour y parvenir, il est nécessaire de connoître le poids réel d'une quantité d'air donnée, à une température & pour une hauteur du barometre aussi donnée, & ensuite le rapport du poids d'un pareil volume d'air pris dans des circonstances différentes avec ce premier poids regardé comme l'unité.

M. de Fouchy a imaginé un instrument propre à donner ce rapport sans peser l'air de nouveau à chaque observation, & même sans aucun calcul. En voici la description.

PHYSIQUE.

Année 1780.

IL est composé d'une regle *AB*, formant une espece de fléau de balance; à l'une des extrémités est suspendue une boule de verre *C* soufflée, très-mince & absolument close, sans que l'air extérieur y puisse pénétrer; à l'autre extrémité & à égale distance du milieu de la regle, est pareillement suspendu un poids de plomb *E*, parfaitement en équilibre avec la boule lorsque l'air est dans sa moyenne pesanteur, & le tout est supporté par un pied *FG*, qu'on peut caler au moyen des vis *IK*, pour le mettre dans la situation convenable.

Mém.

Fig. 1.

Il n'y a pas de doute que dès que l'air changera de pesanteur, la boule ne devienne aussi plus pesante ou plus légère que le contre-poids, puisque la variation du poids de l'air, insensible sur le volume du petit poids de plomb, ne l'est pas de même à l'égard de la boule qui a un volume bien plus considérable; mais il falloit s'assurer avant tout, si ces variations qu'elle éprouve de ce chef, étoient assez sensibles pour être distinctement apperçues, & si l'instrument pourroit les indiquer avec une précision suffisante.

Pour cela, supposant la boule de 15 pouces de diametre, pour qu'elle puisse contenir environ un pied cubique d'air: & lui donnant une épaisseur à-peu-près égale à celle d'une fiole à médecine, j'ai trouvé qu'elle peseroit aux environs de 4 onces ou 32 gros, ou 2304 grains; le pied cube d'air qu'elle déplace, pèse dans son état moyen, environ 10 gros ou 720 grains; la boule, dans l'état moyen de la densité de l'air, pesera donc 2304 grains, moins 720 grains, ou 1584 grains ou 22 gros.

Dans ce poids de la boule il n'y a que le poids de l'air déplacé qui varie, celui du verre est sensiblement constant: l'expérience a fait voir que la densité de l'air dans ce climat, augmentoit dans le froid extrême d'environ un cinquieme, & diminuoit par le chaud extrême d'environ un septieme de son poids moyen: mettons, pour plus de facilité, ces variations à un sixieme en plus & à un sixieme en moins; c'est-à-dire, à 120 grains, ou 1 gros & demi & 12 grains, le poids moyen de la boule augmenteroit donc en été de 120 grains, elle peseroit alors 1704 grains; elle diminueroit au contraire en hiver de 120 grains; & ne peseroit plus que 1464 grains.

Ces 120 grains font la 13^e. partie & un peu plus du poids moyen de la boule; il faudroit donc, pour conserver l'équilibre, que la boule s'approchât d'un treizieme du point d'appui supposé au milieu de la regle; & qu'au contraire, en hiver, ce fût le contre-poids qui s'en approchât de la même quantité.

On obtiendrait le même équilibre, en faisant que le point d'appui pût s'approcher ou s'éloigner de la boule & du contre-poids, mais dans ce cas ce ne seroit plus d'un treizieme, mais d'un vingt-sixieme de l'intervalle entre les deux suspensions, qu'il devroit s'écarter de chaque côté,

PHYSIQUE.

Année 1780.

du milieu de la règle, parce que le mouvement du point d'appui fait le double effet d'allonger le levier du contre-poids, de la même quantité dont il raccourcit celui de la boule, & au contraire. On obtiendra donc la conservation de l'équilibre dans les cas extrêmes du chaud & du froid de ce climat, en faisant varier le point d'appui de chaque côté du milieu de la règle, d'un vingt-fixième de l'intervalle compris entre les deux suspensions.

Ce calcul n'est pas absolument exact, on a toujours jusqu'ici fait abstraction de la pesanteur de la règle, elle en a cependant une : tant qu'elle a le point d'appui dans son milieu, ses deux parties de part & d'autre de ce point, sont égales & se font mutuellement équilibre, elle peut alors être considérée comme sans pesanteur ; mais dès que par le changement de densité de l'air, la règle s'inclinera, & que le point d'appui sera déplacé, ses deux parties ne seront plus égales, il y en aura une plus longue, & par conséquent plus pesante que l'autre ; & cet excès de pesanteur diminueroit l'inclinaison de la règle, si on ne faisoit entrer dans le calcul le poids de cette portion dont l'une de ces parties excède l'autre.

D'après ces élémens on peut aisément obtenir l'espece de formule générale qui donnera la quantité dont il faut que ce point d'appui soit transporté à droite & à gauche du milieu de la règle, pour conserver l'équilibre entre la boule & le contre-poids dans la plus grande variation de la densité de l'air ; on la trouvera en faisant cette analogie : « Comme » le poids de la boule *plus* la moitié du poids de la règle, *moins* la moitié de la variation dans le poids de l'air déplacé par la boule, est à » cette même moitié de la variation dans le poids de l'air ; ainsi la moitié » de l'intervalle entre ces deux suspensions, est à la quantité dont il faut » que le point d'appui s'écarte du milieu de la règle dans les plus grandes » variations de la densité de l'air dans ce climat. »

Les variations dans le poids & la densité de l'air, ne sont que rarement portées à ces extrémités ; il est donc nécessaire que l'instrument puisse se prêter à des changemens beaucoup moindres, & qui souvent pourront augmenter ou diminuer à peine le poids de la boule d'une portion de grain ; cette quantité étant extrêmement petite ; il étoit à craindre qu'une balance ordinaire, chargée du poids de la boule & de celui du contre-poids, n'eût pas ses mouvemens assez libres pour y obéir ; j'étois d'ailleurs très-embarassé de trouver un moyen de faire avancer ou reculer le point d'appui pour les tenir toujours en équilibre, ce qui me paroissoit au moins fort difficile.

Pour sortir de ce double embarras, j'ai pris une route toute différente ; la règle *AB* n'est soutenue ni sur des pivots ni sur des couteaux, elle est armée de chaque côté, d'une piece de cuivre taillée suivant une courbe *a, b, c*, qui peut rouler librement, & appliquer successivement tous ses points sur les plans horizontaux *FH, fh* ; les propriétés sont de transporter le point d'appui le long d'une partie de la règle, de le rapprocher de celui des deux poids qui devient le plus pesant, de manière qu'ils restent toujours en équilibre ; de rendre les inclinaisons de la règle, proportion-

nelles aux variations dans le poids & la densité de l'air; & enfin d'annuler le frottement dans les mouvemens de cette espece de balance : Voici la maniere de construire cette courbe.

PHYSIQUE.

Année 1780.

Fig. 2.

Soit MN , la partie du milieu de la regle, aux deux extrémités de laquelle sont attachées, à égales distances de ce milieu, d'un côté la boule de verre, & de l'autre le contre-poids de plomb. On tirera une ligne ZCY , perpendiculaire à celle qui partage en deux la regle, suivant la longueur, & on prendra sur cette ligne du milieu de la regle, une portion CI égale à celle dont le point d'appui doit se rapprocher de la boule ou du contre-poids, & que nous venons d'enseigner à déterminer. Cette préparation faite, si l'on desire que la plus grande inclinaison que puisse prendre la regle, soit 30 degrés, du point C , comme centre, on décrira l'arc AO , sur lequel on prendra l'arc de trente degrés $0,30$, qu'on divisera en autant de parties qu'on voudra obtenir de points de la courbe; je suppose que ce nombre soit de 6, on divisera l'arc $0,30$ en six parties égales, par lesquelles on mènera six rayons $C1, C2, C3, C4, C5$ & $C6$, prolongés indéfiniment; ayant pareillement divisé en six l'espace CI de la regle, on mènera par ces divisions, des lignes parallèles aux rayons passant par les divisions de l'arc de cercle; savoir, Ii , parallèle à $C1$; Dd , parallèle à $C2$, & ainsi des autres; alors on prolongera les lignes Ii, Dd , jusqu'à leur rencontre en d , & ayant pris à volonté sur Ii un point T , du point d , comme centre, on mènera par ce point l'arc TK ; ayant pareillement prolongé les lignes Dd, Ee , jusqu'à leur jonction en e , de ce point e , comme centre, & du rayon eK , on décrira l'arc KL . On en fera de même pour toutes les lignes Ff, Gg , &c. & l'assemblage de tous ces arcs, donnera, sans aucun jarret, la courbe cherchée.

Je dis sans aucun jarret, car le centre du second arc étant toujours placé dans un rayon du premier, les deux arcs seront également perpendiculaires à ce rayon, & la courbe qui résulte de leur jonction, n'aura aucune inflexion, mais sera toujours perpendiculaire à toutes les lignes Ii, Dd , en quelque nombre qu'on veuille les supposer.

Il suit de cette construction, que le point T , que nous avons pris pour premier point de la courbe, étant pris arbitrairement, tout autre point S , pris au-dessus ou au-dessous du point T , satisfera également à la question; & que toutes les courbes SV, SV , qu'on pourra tracer par cette méthode, seront toutes parallèles, & produiront le même effet.

Il suit encore, que pourvu que l'espace CI , soit déterminé de la maniere que nous avons indiquée, le volume plus ou moins grand de la boule, son plus ou moins de pesanteur, & le plus ou moins de longueur de la regle, n'empêcheront pas tous les instrumens construits sur le même principe, d'être comparables.

Il suit encore, que les mouvemens de cette espece de balance, sont absolument exempts de frottement, la courbe qui doit être très-polie, ne traînant aucun de ses points, mais les appliquant successivement sur les plans qui la portent, qui doivent être aussi très-polis, & qu'il est d'autant plus aisé de rendre tels, qu'on peut les composer de glaces de miroir.

PHYSIQUE.

Année 1780.

Mais une attention essentielle est de rendre la courbe la plus exempte de plates-faces que faire se pourra, heureusement le poli qu'elle exige, fournit un moyen facile d'en reconnoître jusqu'aux moindres défauts, n'étant question que de lui présenter une règle ou un fil tendu, & de voir si elle les représente sans les défigurer autrement que par sa courbure.

Je n'ai donné à l'inclinaison de la règle que 30 degrés de part & d'autre, cette inclinaison est suffisante pour marquer avec distinction les variations de l'air dans ce climat, depuis le plus grand froid jusqu'au plus grand chaud; mais si l'on vouloit employer l'instrument à mesurer les différentes densités des gaz mofettes, &c. qui pourroient s'écarter de la température de notre air, il faudroit donner dans la construction de la courbe, plus de 30 degrés à l'arc 0,30, & le porter à 40 ou 50 degrés, ce qui donneroit plus d'étendue à la courbe, & permettroit à la règle de plus grands balancemens lorsque la boule se trouveroit plongée dans des fluides d'une densité fort différente de celle de notre air.

Pour peu qu'on veuille réfléchir sur la construction de la courbe que nous avons proposée, on verra facilement que la longueur de la ligne *CI*, ne lui est nullement indifférente, que plus on agrandira cette ligne, plus la courbe deviendra plate, & que plus on la diminuera, plus elle deviendra semblable au cercle; en sorte que si elle devenoit infiniment petite, la courbe deviendrait un arc de cercle décrit du centre *C*, & la plus petite force possible feroit passer la règle de la situation horizontale à la verticale, sans s'arrêter en chemin.

J'ai cru devoir insérer ici ces réflexions sur la nature & la construction de cette courbe, parce que son utilité pourroit ne se pas borner à l'application que nous en faisons à l'instrument en question, peut-être pourroit-elle s'appliquer aux balances destinées à peser de très-petites quantités, qui deviendroient alors des espèces de romaines sans frottement, qui markeroient la différence de poids par l'inclinaison de leur fléau; peut-être l'appliqueroit-on aux grosses Romaines, qui deviendroient par ce moyen plus sûres & plus exactes; peut-être seroit-elle dans le cas d'être quelquefois appliquée à la puissance régulatrice des horloges & de quelques autres machines: mais laissons-là ces *peut-être*, sur lesquels il sera toujours aisé de revenir, & que je ne compte ici que pour des *aperçus*, & retournons à notre sujet pour nous y renfermer & le finir entièrement.

Je dois, avant tout, prévenir ici une objection qui se présente naturellement: la pièce qui porte la courbe, peut, dans quelques-uns des usages que nous venons d'indiquer, devenir assez petite, & on pourroit craindre que malgré toute l'habileté & toute l'attention de l'artiste, il ne s'y glissât quelques défauts, ou qu'au moins ce ne fût une opération très-difficile. Il est cependant aisé de voir par la construction de cette courbe, que les centres *d*, *e*, *f*, (*fig. 2.*) étant une fois déterminés, on peut la tracer aussi petite qu'on voudra; mais voici un moyen bien plus court & bien plus simple de parer à cet inconvénient.

Tous ceux qui sont un peu au fait de l'usage du tour à guillocher, savent que cet instrument peut servir à transmettre, si l'on veut, à la pièce qu'on

qu'on travaille, la figure de la rosette, en plus grand ou en plus petit, selon qu'on le juge à propos; si donc on a tracé & coupé sur une piece de cuivre une de ces courbes, d'une grandeur suffisante pour la tracer avec exactitude par la méthode que nous avons donnée, cette piece deviendra une rosette, qui étant appliquée au tour, donnera moyen d'en faire autant qu'on voudra de semblables, de toutes les grandeurs qu'on pourra désirer. Je dois cet expédient à M. le Roy l'aîné qui a bien voulu me le communiquer, & je ne dois pas dissimuler ici qu'il m'a assuré avoir construit autrefois un instrument semblable, mais sans y avoir employé la courbe en question, dont l'idée ne lui étoit pas venue; c'est une justice que je lui rends, & que je lui rends avec le plus grand plaisir.

Le même esprit de justice exige que je dise qu'il y a plus d'un siècle qu'Ortho de Guericke avoit tenté la même expérience; & ce qui est très-singulier, c'est qu'après avoir bien nettement établi les deux mesures de l'air, soit en considérant la pesanteur générale d'une de ses colonnes, soit en examinant les différentes tranches de cette colonne, il paroissoit avoir voulu faire un barometre avec un globe de ver vuide d'air; on juge bien qu'il n'eut pas de succès, aussi l'abandonna-t-il bientôt pour s'en tenir au barometre d'eau, auquel on a depuis substitué avec raison le barometre à mercure.

Le célèbre Boyle avoit aussi tenté de connoître la densité de l'air, au moyen de petites fioles de verre soufflées à la lampe, de la grosseur d'un œuf, dont le col très-menu avoit été scellé hermétiquement pendant qu'elles étoient encore chaudes; il les pesoit dans l'air & notoît leur poids, puis il rompoit la petite pointe du tuyau scellé, & les pesoit de nouveau; la différence entre ces deux poids, étoit celui de l'air qui y étoit rentré, mais on voit assez combien cette connoissance étoit vague & éloignée de la précision que peut donner l'instrument que nous proposons.

On a pu remarquer que dans tout ce que nous avons dit jusqu'ici, nous n'avons donné que la dilatation de l'air par le chaud & sa condensation par le froid, pour causes de sa variation de densité. Je n'ignore pas qu'il y en a beaucoup d'autres qui concourent à cet effet, mais on n'a rien de certain sur leur nombre, & moins encore sur leur intensité; j'ai donc cru devoir appuyer mon calcul sur celle qui paroît la plus certaine & la principale, & m'en servir pour tâcher de deviner les autres: si celle-ci étoit la seule, il est clair que les variations dans la densité de l'air, auroient toujours un rapport constant avec la marche du thermometre; on peut être sûr que cela ne sera pas, il s'y trouvera des différences; c'est en examinant avec soin ces différences, en mesurant la gravité spécifique de ceux des différens fluides aériformes qu'on peut avoir séparément, & en comparant une longue suite de ces observations avec celles du thermometre, du barometre & de l'électricité, qu'on pourra parvenir à s'assurer de l'état de l'air que nous respirons, des différens changemens qu'il éprouve, & des différentes causes qui peuvent l'altérer; cette recherche est longue & pénible, mais l'utilité en est immense & elle mérite bien qu'on s'en occupe: revenons à la division de notre instrument.

PHYSIQUE.

Année 1780.

Nous avons vu que par la nature & la construction de la courbe, ses inclinaisons étoient toujours proportionnelles aux variations de densité de l'air : il sembleroit donc que rien ne seroit plus facile que de les mesurer, en ajoutant à la règle un arc de cercle gradué; mais le centre de gravité de cet arc, qui se trouveroit nécessairement à des distances différentes du point d'appui, introduiroit des variations dans le poids respectif des deux parties de la règle, & altéreroit la marche de l'instrument : voici un moyen très-simple de parer cet inconvénient.

A mesure que la règle s'incline plus ou moins, le contrepoids de plomb qui fait équilibre avec la boule, monte ou descend; mais ces ascensions ou ces descensions ne sont pas proportionnelles aux inclinaisons de la règle, elles le sont aux sinus de ces inclinaisons; si donc on attache au pied de l'instrument un plan vertical *NO* (*fig. 1*) derrière ce contrepoids, sur lequel on marque par des lignes horizontales, des intervalles dans la proportion des sinus, depuis 0 jusqu'à 30 degrés, de part & d'autre du point où sera le contre-poids, lorsque la densité de l'air sera dans son état moyen, on aura des divisions inégales sur lesquelles le contre-poids marquera en montant & en descendant, les inclinaisons de la règle, & par conséquent les variations dans le poids de l'air auxquelles ces inclinaisons sont toujours proportionnelles.

Ces divisions ne sont pas les seules qui occupent le plan dont nous venons de parler; j'ai ménagé, tant au-dessus de la boule qu'au-dessus du contre-poids, deux petits plateaux de balance *PQ*, très-légers, pour pouvoir les charger successivement de grains, de demi-grains, &c. & marquer à chaque fois l'ascension ou la descension du contre-poids sur le tableau; cette nouvelle division donnera des poids absolus dont on pourra se servir dans l'occasion, & elle fournira de plus une manière très-simple de vérifier l'exactitude de la courbe, au défaut seul de laquelle on pourroit attribuer l'inégalité des inclinaisons de la règle sous des poids égaux, si elle avoit lieu.

La courbe dont nous venons de donner la construction, ne diffère que très-peu d'un arc de cercle dont le centre seroit un peu supérieur aux centres *d*, *e*, &c. des portions de cercle qui composent la courbe; nous allons voir dans un moment, comment on obtiendra ce centre.

Fig. 3.

De l'extrémité *I* de la ligne *CI* comme centre, on décrira un arc de cercle *CD*, égal au complément de l'angle d'inclinaison qu'on veut donner à la règle qui, dans le cas présent, sera 60 degrés par le point *D*; & par le point *I*, on menera la ligne *ID*, elle coupera la ligne *ZY* en *E*, qui sera le centre cherché; l'arc *BE* décrit de ce centre, tiendra lieu de la courbe, & en fera presque toutes les fonctions.

Nous disons presque toutes, car il ne les fera sûrement pas toutes : par la construction de la courbe, à des arcs égaux *BU*, *BP*, *BO*, (*fig. 2*) répondent des portions égales de la ligne *CI*, ce qui rend les inclinaisons de la règle, toujours proportionnelles aux variations de la densité de l'air; cette proportion ne subsistera plus avec l'arc de cercle, & la ligne *CI* sera partagée en parties inégales : il faudra donc changer le système de division. Le plus simple, à mon avis, sera de graduer le tableau, par le moyen des

petits poids qu'on mettra successivement dans les plateaux *P*, *Q*, (*fig. 1*) ils donneront des divisions inégales qui représenteront des variations égales dans le poids de la boule, ou, ce qui revient au même, dans la densité de l'atmosphère.

PHYSIQUE.

Année 1780.

C'est donc aux physiciens à choisir de ces deux constructions, celle qui conviendra le mieux à leurs vues; j'aurois cru manquer au public, si je ne les avois pas proposées toutes deux avec leurs avantages & leurs inconvénients, c'est à lui à décider.

L'instrument étant supposé exactement construit sur les principes que nous avons indiqués, doit être tenu sous une verrine qui le mette à l'abri du vent, de la poussière & de l'humidité, sans empêcher de voir tous ses mouvemens; on en voit assez la raison, le vent étant capable de déranger entièrement la marche d'un instrument aussi délicat que celui-ci, & la poussière & l'humidité y devant produire nécessairement le double inconvénient, de charger la boule & de gêner le mouvement de la courbe sur les plans où elle roule.

Nous avons dit que le plus ou le moins de longueur de la ligne *CI* (*fig. 2*) qui exprime le déplacement du point d'appui, régloit le plus ou moins de sensibilité de l'instrument, tant qu'on le destinera aux observations de la densité de l'air, cette longueur est déterminée, & nous avons donné le moyen de la fixer: on ne peut s'écarter de cette règle, sans ôter à ces instrumens la précieuse propriété d'être comparables, c'est-à-dire, de donner tous la même densité de l'air, exprimée par les mêmes nombres, quoique leurs divisions puissent n'être pas les mêmes en étendue, sur différens instrumens. Comme cependant il pourroit se trouver des circonstances dans lesquelles on auroit besoin que l'instrument fût plus ou moins sensible, on se procurera cet avantage en donnant à chaque instrument trois règles, l'une dans la proportion fixée ci-dessus, & deux autres, l'une sur une ligne *CI* plus grande, & l'autre sur une ligne *CI* plus petite; mais en ce cas la graduation ne sera plus la même sur le plan *NO* (*fig. 1*) & il faudra en avoir plusieurs qui répondent aux différentes lignes *CI*, & aux différens usages qu'on voudroit faire de l'instrument; & pour pouvoir faire cette substitution commodément, il faudra que le plan *NO* soit une espèce de cadre à coulisse, qui puisse recevoir à volonté la graduation convenable.

Peut-être me reprochera-t-on d'avoir rendu cet instrument trop volumineux, & je n'oserois assurer que cela ne fût vrai, au moins jusqu'à un certain point. Je pourrois répondre qu'un instrument de physique n'est pas un ornement, & qu'il est assez élégant, quand il est assez exact: je pourrois ajouter que la taille gigantesque des premiers thermomètres de feu *M. de Réaumur*, ne les a pas empêchés d'être adoptés, & qu'on est enfin parvenu à les réduire, sans diminuer leur utilité. Peut-être en sera-t-il de même de l'instrument que je propose; mais j'ai cru devoir jouer à jeu sûr, & me procurer des variations assez grandes, pour donner prise à un examen exact; il sera toujours temps de le réduire, & la construction que j'en donne, en fournira aisément les moyens.

P H Y S I Q U E.

Année 1780.

εαυς, *densité*.

Il nous reste à dire un mot de quelques-uns des principaux usages auxquels l'instrument que je viens de décrire, peut être employé; je dis l'instrument, car je ne l'ai jusqu'ici désigné que par une espèce de phrase. Comme cependant un mot est plus aisé à retenir qu'une phrase, on pourra, si l'on veut, lui donner le nom de *dasy-metre*, ou mesure-densité, ce qui exprime assez bien son principal usage. Nous venons de parler il n'y a qu'un moment des usages auxquels on peut l'appliquer pour connoître l'état d'une portion d'air déterminée; voyons comment on peut s'en servir pour examiner les variations qui peuvent arriver en grand dans l'atmosphère.

Tous les Physiciens connoissent le mémoire intéressant que feu M. Bouguer donna en 1753, (a) sur les dilatations de l'air à différentes hauteurs dans l'atmosphère; il y fait voir qu'à ne consulter que la théorie, les densités de l'air doivent croître en approchant de la terre, suivant une progression géométrique; tandis que les hauteurs décroissent, suivant une progression arithmétique; mais il ajoute que l'observation lui a fait voir que cette loi n'avoit lieu que dans la partie la plus élevée de l'atmosphère, & non dans sa partie inférieure; il avoit même tenté de déterminer par observation, les densités de ces différentes couches inférieures, mais les moyens dont il s'étoit servi, n'étoit pas à beaucoup près suffisans, & il ne put obtenir aucune détermination précise sur cet objet. Ce qu'il ne put faire alors, nous devient possible, il seroit certainement très-curieux & en même temps très-utile d'examiner l'état des différentes parties de l'atmosphère dans les jours qui précèdent un orage, il doit s'y trouver des différences excessives; on en sera aisément convaincu, si l'on fait réflexion qu'au moment auquel une nuée orageuse, chargée de grêle, est prête à tomber, le haut de l'atmosphère doit être au moins à la température de 7 à 8 degrés du thermometre, au-dessous de la congélation, tandis qu'au voisinage de la terre on éprouve une chaleur de 28, 29, & quelquefois 30 degrés, quelle énorme différence de densité! & doit-on être surpris des mouvemens violens qu'excite dans l'air la précipitation subite de cette masse, souvent énorme, & si différente en pesanteur de l'air que nous respirons alors? en établissant à des hauteurs fort différentes plusieurs de nos instrumens, on verroit la marche de tous ces changemens, qui pourroit certainement jeter un grand jour sur cette matière.

Ce que je viens de dire des temps orageux, je le dis aussi des temps de brume, de tempête, d'ouragans, &c. il seroit même possible que ces observations suivies & multipliées, missent un jour à portée de prévoir ces terribles phénomènes quelque temps avant qu'ils arrivent, au moins est-il sûr que si cette connoissance doit être un jour accordée aux hommes, la route que je propose, & de laquelle l'instrument en question ouvre l'entrée, est une de celles qui peuvent y conduire: la nature prépare le plus souvent ses plus grandes opérations par une longue suite de changemens presque insensibles, & ce n'est qu'en la suivant pas-à-pas qu'on peut parvenir à lui arracher son secret.

(a) Voyez Hist. 1753, page 9, & Mém. de la même année, page 515.

Je n'ai proposé ici que le petit nombre d'usages de cet instrument, qui se sont offerts à mon esprit, & qui m'ont paru les plus importants; il en existe certainement beaucoup d'autres que les physiciens sauront bien découvrir, ce n'est ici que l'entrée d'une longue carrière ouverte à leurs recherches; je me garderai bien de vouloir leur prescrire la manière de la parcourir, je m'en remets à leur sagacité, c'est un secours, & non une leçon, que j'ai essayé de leur donner.

PHYSIQUE.

Année 1780.

SUR LA CHALEUR.

LE mot de *chaleur*, destiné d'abord à exprimer une de nos sensations, eut bientôt une signification plus étendue. On appella *chaleur*, l'état des différens corps de la nature, en tant qu'ils produisent en nous cette sensation; mais les corps, suivant qu'ils excitent en nous une chaleur plus ou moins forte, produisent constamment d'autres effets qui appartiennent à une même cause, qui dépendent d'un même état de ces corps. Un corps plus chaud que celui qui lui est uni, en l'échauffant, le dilate; un corps plus froid refroidit & condense celui avec lequel il communique; cet effet s'arrête, & il s'établit entre ces différens corps un état d'équilibre. Cette propriété des corps, de condenser ou de dilater les autres corps, d'être dilatés ou condensés par la chaleur, est susceptible de mesure.

Hist.

On a donc mesuré la chaleur des corps par l'augmentation ou la diminution de leur volume, par la dilatation ou la condensation des substances soumises à leur action; ainsi, par exemple, sachant que la glace qui se fond rappelle à-peu-près constamment un corps qui y est plongé à un même degré de condensation, on a appelé ce terme zéro, & ensuite on a partagé en parties égales les augmentations & les diminutions que le même corps pouvoit recevoir par une plus grande chaleur & un plus grand froid. Les instrumens gradués sur ce principe s'appellent thermometres, & ne mesurent réellement que le degré de condensation ou de dilatation qu'un corps dans un certain état de chaleur, dans une température donnée, produit sur une substance déterminée.

Mais de nouveaux phénomènes ont fait sentir le besoin d'une mesure nouvelle.

Un corps se refroidit & perd de la force par laquelle il dilateroit une substance qui y seroit plongée; lorsqu'il passe de l'état solide à l'état de liquide, de l'état de liquide à celui de fluide expansible: dans les changemens contraires, cette force augmente. Si l'on mêle ensemble deux corps semblables, & deux corps de nature différente, ils prennent une température commune & elle n'est pas la même dans les deux cas, quoique dans les deux mélanges ces corps aient été pris à des degrés égaux de chaleur. Ainsi, deux masses égales d'eau, l'une à dix degrés, l'autre à vingt, ne donnent pas, mêlées ensemble, le même degré de chaleur que deux masses égales d'eau & de mercure, aussi l'une à dix degrés, l'autre à vingt.

PHYSIQUE.

Année 1780.

Comme la chaleur se communique & qu'elle tend à se mettre en une sorte d'équilibre entre les corps environnans, il résulte de ces observations, qu'il faut plus de cette force qui produit la chaleur dans un corps que dans un autre, pour qu'il se trouve à une même température; qu'il faut ou qu'il perde plus de sa chaleur, ou qu'il en acquière davantage pour passer d'un degré de température à un autre degré inférieur ou supérieur au premier.

Pour pouvoir comparer différens corps sous ce point de vue, on a eu besoin d'une méthode de mesurer les effets que produisoit leur perte de chaleur, lorsqu'ils passaient d'une température à une autre.

Si les degrés qu'indique le thermomètre, & qui sont proportionnels à la dilatation du mercure, étoient proportionnels à la cause nécessaire pour produire cette dilatation, il seroit facile de calculer le rapport des quantités de chaleur des différens corps, & cette méthode a été employée par plusieurs physiciens. Leurs expériences ont prouvé en même temps, que l'hypothèse sur laquelle ils s'appuyoient pouvoit être admise, du moins pour les degrés du thermomètre, entre le terme de la glace & celui de l'eau bouillante, ou pour des degrés peu éloignés : mais cette méthode n'est pas susceptible, dans la pratique, d'une grande exactitude; elle est défectueuse toutes les fois que les corps, dont on examine, le mélange agissent l'un sur l'autre.

M. Vilke, savant Suédois, imagina de prendre pour mesure la quantité de glace au terme zéro, que pouvoit faire fondre un corps, en passant d'une température donnée à celle de zéro; mais la difficulté de faire en sorte que toute la chaleur du corps, soumis à l'expérience, fût employée à fondre la glace, lui fit abandonner cette idée. MM. Lavoisier & de la Place, qui avoient eu de leur côté la même idée, quelque temps après, ont trouvé un moyen de faire ces expériences avec précision. On place un corps dans un vase dont la température est zéro, & qui est entouré de glace, à la même température; la chaleur du corps fait fondre la glace, & on recueille avec soin l'eau qui en découle : cet appareil est placé dans un autre vase, rempli de glace aussi, au terme de zéro, qui empêche la chaleur de l'atmosphère de changer la température de l'intérieur. Quand tout est refroidi au terme de zéro, on pèse l'eau qui s'est écoulée, & elle est, à très-peu de chose près, proportionnelle à la perte de chaleur qu'a faite le corps qu'on a essayé.

Si les pertes de chaleur sont proportionnelles au nombre de degrés dont change la température, une seule expérience sur chaque corps donnera le rapport de la quantité de chaleur qu'il perd en passant d'une température à celle qui est inférieure d'un degré ou d'un nombre constant de degrés.

Si au contraire cette proportion n'a pas lieu, alors en répétant l'expérience sur deux corps éprouvés successivement à plusieurs degrés de température, les mêmes pour chaque corps, on aura le rapport des quantités de chaleur qu'ils perdent pour passer d'un degré à un autre pour les différentes températures, & par conséquent les loix de ces rapports.

Ce même appareil mesure avec exactitude la chaleur qui est produite dans les différens procédés chimiques, & le froid même produit dans ces

combinaisons, pourvu que l'on s'assure auparavant de la quantité de glace qu'auroient fondue les mêmes substances prises séparément pour être réduites au terme de zéro. La chaleur produite par la combustion, par la détonation de l'air vital & de l'air inflammable, ou par celle du nitre, la chaleur animale, la chaleur produite ou absorbée par le passage d'un corps de l'état de vapeur à l'état de liquide, de l'état de liquide à celui de solide ; tous ces effets peuvent être également mesurés par la même méthode.

Les auteurs du mémoire ont fait une application heureuse de ces diverses expériences. Ils ont d'abord mesuré immédiatement la quantité de chaleur que produisoit la conversion de l'air vital en air gazeux ; ils ont ensuite déterminé la quantité d'air vital qui a été changé en air gazeux, par la respiration d'un cochon-d'inde dans un temps donné. Puis en plaçant un cochon-d'inde, de grosseur à peu-près égale, dans l'appareil de glace, ils ont observé ce qu'il avoit fondu de cette glace, ou produit de chaleur dans un temps donné, sans avoir presque rien perdu de sa chaleur animale, & ils ont trouvé que cette chaleur, employée à fondre la glace, étoit à très-peu-près égale à celle que l'animal avoit pu gagner par la conversion d'air vital en air gazeux, que sa respiration avoit opérée dans le même temps.

Nous ne suivrons pas plus loin ces recherches ; les auteurs ne les donnent que comme le premier essai d'une méthode propre à éclaircir une des parties les plus importantes de la physique. C'est une nouvelle mesure ajoutée à celle du thermomètre ; l'un indique seulement l'état de condensation du mercure ou de l'esprit-de-vin, qui répond au degré de chaleur des corps, c'est-à-dire, au point où la chaleur des corps est en équilibre ; il indique donc les changemens de température que ces corps ont éprouvés, mais le nouveau moyen sert à mesurer l'effet même que ce changement de température a produit, & ce moyen consiste à isoler, en quelque sorte, le corps soumis à l'expérience, à concentrer toute l'action qu'il exerce dans un seul effet susceptible d'être mesuré, & à soustraire à l'influence de toute autre cause, le corps sur lequel se porte l'action de la chaleur. C'est donc véritablement une nouvelle méthode qu'ils ont ajoutée à celles que nous connoissions, & elle peut être féconde en vérités neuves & utiles.

PHYSIQUE.

Année 1780.

RAPPORT

*Fait à l'Académie Royale des Sciences, sur les Prisons,
le 17 Mars 1780.*

Par Mrs. DU HAMEL, DE MONTIGNY, LE ROY, TENON, TILLET
& LAVOISIER.

Mém.

MR. NECKER, directeur général des finances, ayant demandé l'avis de l'académie, sur un projet d'établissement de nouvelles prisons, dans l'emplacement occupé actuellement par le couvent des cordeliers, elle a nommé Mrs. du Hamel, de Montigny, Tillet, le Roy, Tenon & Lavoisier, pour prendre communication, tant des mémoires rédigés sur cet objet par M. Colombier, médecin de la faculté de Paris, & membre de la société royale de médecine, que des plans dressés par M. Moreau, architecte du roi & de la ville.

L'examen de ces plans & mémoires, peut fournir la matière d'un grand nombre de réflexions, dont plusieurs seroient étrangères aux sciences qui font l'objet des travaux de l'académie; mais il n'en est pas de même de tout ce qui concerne la circulation & le renouvellement de l'air, des moyens de s'opposer à la putréfaction, ou d'en prévenir les effets, enfin de tout ce qui a rapport à la salubrité des lieux, & à la conservation de ceux qui doivent les habiter : ces objets sont du ressort de l'académie, & ce sera en conséquence, relativement à eux, que nous allons considérer & discuter le projet que M. le directeur général a jugé à propos de soumettre à l'examen de la compagnie. Nous nous sommes trouvés obligés de réserver pour un supplément, un grand nombre de notes & d'observations, qui nous ont paru trop essentielles pour être omises; mais qui auroient surchargé de détails trop minutieux le compte que nous allons rendre.

Il seroit superflu de nous étendre ici sur l'état des prisons actuelles, cet objet a été suffisamment développé à l'académie, dans le mémoire qui a été lu par M. Colombier, dans la séance du 26 janvier dernier; & cette époque est trop récente, pour que nous nous croyions obligés de répéter les mêmes détails; nous nous contenterons de rappeler ici en peu de mots, qu'il existe à Paris trois prisons principales, dépendantes de la juridiction du Châtelet, le grand & le petit Châtelet, qui étoient dans l'origine des forteresses ou tours destinées à la défense de la ville, & le For-lévêque qui étoit le siège de la juridiction de l'évêque de Paris.

Pour transformer ces édifices en prisons, il a fallu y faire de nouvelles constructions, de nouvelles distributions, & le local déjà trop peu étendu, s'est trouvé encore resserré par les bâtimens qu'on y a entassés; bâtimens qui

qui ont rempli d'autant moins leur objet, qu'on a été gêné dans leurs distributions, par les anciennes constructions, qu'on a voulu ménager.

Ces prisons, déjà trop petites dans le temps même où elles ont été construites, relativement à la grandeur de la ville, le sont devenues bien davantage par les accroissemens rapides qu'elle a reçus; de sorte qu'on a peine à concevoir aujourd'hui comment on a pu se résoudre à rassembler dans un espace aussi resserré, un aussi grand nombre de prisonniers.

Les trois prisons que nous venons de nommer, n'ont ensemble que cinq cent vingt-deux toises & demie de superficie; elles contiennent communément en total, six, huit cents, & quelquefois jusqu'à mille personnes: si l'on descend dans le détail de leurs distributions, elles offrent le tableau qui suit: des cours & des préaux extrêmement petits, des bâtimens très-élevés qui s'opposent à la circulation de l'air, des pieces fort petites & très-basses, où l'on réunit un nombre trop considérable de prisonniers; pieces tellement distribuées que l'air & la lumière n'y ont qu'un accès difficile, & qu'elles puissent les unes dans les autres, un air infecté & déjà vicié; des ouvertures extrêmement étroites & mal placées, des grabats, où les prisonniers sont plutôt entassés que couchés; de la paille souvent pourrie, qui leur sert de lit; des latrines & des conduites d'urine qui traversent la plupart des réduits; des égouts dont la vapeur infecte se répand dans les habitations; des cachots où l'eau filtre à travers les voûtes, où les vêtemens des prisonniers pourrissent sur leur corps, où ils font tous leurs besoins; le sol & le carreau inondés presque par-tout d'une eau croupie, parce que souvent elle ne peut s'écouler; de toutes parts la fange, la vermine & la corruption. Tel est le spectacle horrible qu'offrent les trois prisons qu'il est question de détruire & de réformer; spectacle dont il nous auroit été difficile de nous former une idée, si nous n'en eussions pas été témoins (a).

Le local actuel ne permet pas de corriger le plus grand nombre de ces défauts; il faudroit tout abattre, tout reconstruire, & la plus grande partie des inconvéniens actuels subsisteroient encore par le défaut d'emplacement.

Un tableau si affligeant pour l'humanité, étoit bien propre à fixer l'attention d'une administration bienfaisante, continuellement occupée de tout ce qui peut contribuer au bonheur de la nation. Il n'est donc pas étonnant qu'elle ait invité, & qu'elle ait encouragé même à proposer des projets de réforme, & que ceux qui lui ont été présentés, aient été favorablement accueillis.

Dans celui dont il est ici question, on propose de transporter la juridiction du Châtelet de Paris sur le terrain où est actuellement le couvent des Cordeliers. Ce tribunal & ses dépendances doivent occuper environ moitié de l'emplacement; le surplus est destiné à former une prison qui remplacera le grand, le petit Châtelet & le For-l'Evêque. On conserve le

(a) Ces prisons ne sont pas toutes trois au même degré de mal-propreté & d'infection; nous devons même aux concierges qui sont à la tête, la justice de dire que l'état où elles sont, tient beaucoup plus au local & au manque d'eau, qu'au manque de soins.

PHYSIQUE.

Année 1780.

cloître & les bâtimens qui l'environnent à-peu-près dans l'état où ils sont aujourd'hui; on les partage par le milieu, pour former d'un côté une prison civile, de l'autre une prison criminelle. Tout le tour du cloître, ou du moins la plus grande partie, sera conservé pour fournir une promenade couverte aux prisonniers, & le milieu formera deux préaux ou promenades découvertes. On construit au rez-de-chaussée des cachots, des cuisines, un logement de concierge, &c. Enfin, on distribue le premier & le second étage en chambres pour les différens ordres de prisonniers. Indépendamment de ces deux prisons, l'une civile, l'autre criminelle, on destine une autre partie du terrain à former une prison particulière pour les femmes, une autre pour les débiteurs, enfin des infirmeries.

Le détail des distributions dont M. Colombier a rendu compte à l'académie, & dont elle a pu prendre une idée d'après les plans qui ont été mis sous ses yeux, annonce que ceux qui s'en sont occupés, ont profondément médité sur leur objet; mais quoiqu'en général elles nous paroissent bien adaptées au local, & propres à remplir les vues de l'administration; nous pensons qu'on y a omis un assez grand nombre de précautions importantes, relatives à la salubrité; précautions dont l'objet a été trop peu connu jusqu'ici, qu'on a négligé de prendre dans presque toutes les constructions publiques, & sur lesquelles nous croyons indispensables d'établir quelques principes généraux.

Toutes les fois qu'un grand nombre d'hommes sont rassemblés dans un petit espace, la salubrité dépend de quatre choses principales; 1°. de la propreté; 2°. de la grande abondance d'eau pour laver & pour rafraîchir; 3°. de la libre circulation de l'air; 4°. du régime en général qu'on leur fait suivre. De ces quatre articles, les deux premiers, la propreté & la grande abondance de l'eau, ont une telle liaison entr'eux, qu'il convient de les traiter conjointement.

Le local des Cordeliers laisse, à l'égard de l'abondance de l'eau, quelque chose à désirer; les sources d'Arcueil, qui en fournissent à cette partie de Paris, ne sont pas fort abondantes, & par les distributions nécessaires, qu'on en fait, il n'en reste qu'une très-petite quantité dont on puisse disposer pour les usages de la nouvelle prison. La pompe Notre-Dame & la Samaritaine, ne présentent pas plus de ressources, parce que les eaux qu'elles élèvent sont peu abondantes, & qu'elles sont nécessaires ailleurs. Cet inconvénient, le seul peut-être que ce local présente, n'est pas absolument sans remède. En attendant qu'on amène à Paris les eaux de la rivière d'Yvette & de Bièvre, ou qu'on y supplée par des pompes à feu; on peut rassembler pour l'usage des prisons, les eaux pluviales qui tomberont sur les bâtimens, & élever l'eau des puits par des machines à bras d'hommes, il est probable même qu'en réunissant ces deux moyens, on obtiendra une quantité d'eau suffisante pour les besoins & pour la propreté. Ce dernier moyen d'avoir de l'eau, c'est-à-dire, en l'élevant par des machines, aura même un avantage; c'est de procurer aux prisonniers une occasion de travail, & de fournir une occupation très-nécessaire dans les prisons.

Le plan présenté à l'académie, nous paroît, sous ce point de vue, exiger une correction importante. Au lieu de faire passer diagonalement l'aqueduc à travers le terrain des prisons, nous pensons qu'il seroit préférable d'établir tout autour, ou au moins de trois côtés, un canal souterrain, qu'on entretiendrait toujours plein d'eau, & dans lequel viendroient aboutir les tuyaux de décharge des latrines (a) : on donneroit tous les deux ou trois jours, plus ou moins, un écoulement rapide à l'eau de ce canal, en levant une vanne, & on le rempliroit de nouveau, pour éviter encore plus efficacement toute odeur. On établiroit dans la longueur de ce canal des tuyaux qui monteroient de pied jusqu'à une certaine hauteur au-dessus des bâtimens; ces tuyaux porteroient à leur extrémité supérieure de grandes gueules de loup, dont l'ouverture seroit continuellement dirigée à l'opposite du vent. De cette maniere, il s'établirait un courant d'air de bas en haut, qui traverseroit continuellement le canal, & qui empêcheroit qu'aucune partie de son odeur infecte ne se répandît dans la prison.

Ces dispositions, qui sont les plus propres à écarter la putridité, supposent qu'il y aura assez de pente depuis le terrain des Cordeliers jusqu'à la riviere, pour pouvoir donner à l'eau, par un égout souterrain, un écoulement très-rapide; mais c'est ce qu'on ne peut déterminer que d'après l'examen approfondi du local & de ses environs. On propose dans le projet, de faire rendre ce canal de décharge dans l'égout de la rue des Cordeliers; mais n'y auroit-il pas lieu de craindre, en prenant ce parti, que la pente ne fût pas assez considérable, & que le canal ne fût trop petit? nous pensons qu'il seroit plus sûr de construire un aqueduc exprès, qui se rendît le plus directement possible, de la prison à la riviere, & d'y faire tomber au contraire toutes les eaux des égouts voisins & des quartiers supérieurs, afin d'obtenir, sur-tout dans les temps d'orage, un courant rapide & abondant: il faudroit, en ce cas, que le nouvel aqueduc fût assez exhaussé dans toute sa longueur, pour qu'un homme pût le parcourir sans peine, d'un bout à l'autre, qu'il fût dans le bas disposé en forme de caniveau ou de gargouille, qu'il fût coupé de distances en distances par de fortes grilles, dont l'objet seroit d'arrêter les prisonniers qui pourroient tenter de s'échapper par cette voie, qu'il y fût pratiqué des regards, des évents même s'il étoit possible; enfin, la riviere devroit être assez creusée dans l'endroit où il viendrait aboutir, pour que, même dans les sécheresses, les excréments qui en sortiroient ne fussent point à sec, & pour qu'aux premieres crues d'eau ils fussent emportés, & le bas de l'égout lavé.

Malgré ces dispositions, les plus importantes de toutes pour la salubrité des prisons, il n'en sera pas moins nécessaire d'éloigner, comme on le propose, autant que faire se pourra, les latrines des logemens des prisonniers, de n'en conserver dans l'intérieur des bâtimens, que pour la nuit, que pour

(a) L'odeur que répandent les latrines, vient souvent de la portion des matieres qui s'attachent aux poteries & tuyaux, qui y séjournent & qui les engorgent. Nous avons sur ce sujet & sur plusieurs autres, des réflexions importantes à communiquer à l'académie; nous les réservons pour le supplément que nous avons annoncé.

P H Y S I Q U E. les prisonniers qui ne peuvent pas sortir & traverser les préaux & les galeries couvertes : enfin , que pour ceux qui sont retenus au secret & dans les cachots.

Année 1780.

Indépendamment de ce canal souterrain, qui environnera tout le terrain destiné aux prisons, il sera nécessaire de ménager dans l'intérieur une grande quantité de conduits & de robinets pour la distribution des eaux. Les cours, les préaux, les galeries couvertes, les escaliers, les cuisines, les réfectoires, doivent être soigneusement lavés plusieurs fois par semaine en hiver, & plus souvent encore pendant l'été. L'avantage de cette précaution est démontré par la théorie & par l'expérience. On observe en effet, que depuis que le nommé Verdun, concierge du petit Châtelet, fait laver le préau deux fois par jour, il y a moins de malades dans cette prison. Ces soins, au surplus, ne seroient pas dispendieux ; on pourroit en charger les prisonniers même, ou des hommes attachés au service des prisons, & qu'on prendroit soit à Bicêtre, soit dans d'autres maisons de force.

De la nécessité de laver fréquemment les prisons, résulte celle de paver les préaux & toutes les parties découvertes, en gros grès de bordures, bien joints à chaux & à ciment, ou même avec un mastic plus dur encore. A l'égard des parties couvertes, elles doivent être revêtues de grandes dalles de pierre très-dure, assemblées à recouvrement, parfaitement mastiquées, & auxquelles on donneroit une pente considérable dans le sens où les eaux doivent s'écouler. On ne sauroit trop prendre de précautions pour qu'il ne soit employé à cet usage, aucune pierre poreuse ou pierre coquillière, & pour que les joints soient parfaitement mastiqués. Il y a continuellement dans les prisons des gens atteints de la galle, du scorbut, & de maladies vénériennes : sur cent criminels, on en compte communément environ soixante d'affligés de cette dernière maladie. Les crachats, les urines, les excréments répandus sur le carreau, le pénètrent lorsqu'il est poreux, s'insinuent dans les joints, & donnent insensiblement lieu à un fonds de putridité, qui se développe avec le temps, & qui produit des effets funestes.

Mais autant l'eau est nécessaire pour entretenir la propreté dans la plus grande partie des prisons, autant l'humidité est à craindre dans les chambres & dans les endroits destinés à l'habitation des hommes, sur-tout la nuit, & pendant le temps du repos. L'humidité, indépendamment des inconvéniens qu'on lui connoît, a celui-ci de remarquable, & qui a été observé par l'un de nous, c'est qu'elle augmente l'énergie du scorbut, dont elle développe plus particulièrement les symptômes sur les jambes qu'elle tuméfie : ce n'est donc qu'avec discrétion qu'on doit laver les chambres destinées à servir de dortoirs ; elles ne doivent l'être que de loin en loin, de bonne heure le matin, par un temps sec, & de manière que toute l'humidité puisse être entièrement dissipée avant qu'on y laisse rentrer les prisonniers.

C'est principalement par une circulation d'air abondante, & bien entendue, qu'on peut espérer d'entretenir la salubrité dans cette partie des prisons. Pour concevoir les précautions qu'il est à propos de prendre à

ce sujet dans les constructions, il est nécessaire de considérer que l'air est un fluide élastique, susceptible de se dilater par la chaleur, & de se condenser par le froid; que dès qu'il est dilaté, il devient plus léger que l'air environnant; qu'alors, il tend à s'élever, & qu'à mesure qu'il s'élève, il est remplacé par de l'air plus froid & plus lourd. Il faut savoir de plus, que par la respiration des hommes & des animaux, l'air se transforme en deux fluides élastiques, qui, chacun en particulier, ne sont plus propres à la respiration; que l'un de ces fluides est plus léger que l'air commun, & l'autre plus pesant; mais que la portion la plus légère est incomparablement plus considérable en volume que la plus lourde: enfin, il ne faut pas perdre de vue, que chacun de ces airs, & celui de l'atmosphère lui-même, peuvent, dans quelques circonstances, devenir plus lourds que l'air environnant, suivant la nature des émanations dont ils sont chargés. Sans entrer dans de plus grands détails, il suffit d'observer pour la pratique, que les précautions relatives à la circulation de l'air dans les lieux habités, doivent avoir deux objets; le premier, & c'est le plus essentiel, de se débarrasser, par des ouvertures supérieures, de la portion méphitique de l'air, qui est plus légère que celui de l'atmosphère; le second, de procurer par des ouvertures inférieures, un écoulement à l'autre portion méphitique de cet air, qui est plus lourde, mais qui est, ainsi qu'on l'a dit, en quantité beaucoup moindre que la première.

Ces deux ouvertures supposées, il ne sera pas difficile de se former une idée de la circulation qui s'établira dans l'air des chambres ou des cachots, où les hommes seront renfermés. D'abord, le corps de chaque individu, formant dans ces réduits des especes de poëles qui échaufferont l'air, & qui le rendront plus léger, il s'établira, par cette seule cause, un courant d'air de bas en haut; l'air s'échappera par l'ouverture supérieure, & sera remplacé par une nouvelle portion qui s'introduira par l'ouverture inférieure. Mais indépendamment de cet effet général, & pour ainsi dire mécanique de la chaleur, la respiration des individus en produira une autre; l'air de l'atmosphère se décomposant, comme nous l'avons dit, en passant par leur poulmon, & se transformant en deux especes d'air, la plus légère, entraînée par le courant général, sortira par l'ouverture supérieure, tandis que la plus pesante gagnera le fond, & s'échappera en glissant le long des parois de l'ouverture inférieure: on pourroit même adapter aux ouvertures circulaires pratiquées dans les planchers, des tuyaux de grès ou de fonte, qu'on incrusteroit dans les murs, & qu'on feroit déboucher dans les cheminées établies dans les étages supérieurs; le feu de ces endroits accéléreroit l'ascension de l'air, c'est le meilleur des ventilateurs: nous serions assez portés à croire qu'il n'est pas nécessaire, pour établir ce courant d'air, que les ouvertures, tant inférieures que supérieures, soient très-grandes; mais les faits nous manquent pour prononcer d'une manière précise sur cet objet, & nous sommes obligés d'en appeler à l'expérience.

Indépendamment de ce que ce renouvellement continu de l'air est nécessaire à la salubrité des lieux & à la conservation de ceux qui les habi-

PHISYQUE.

Année 1780.

PHYSIQUE.

Année 1780.

tent, il procurera un rafraîchissement très-utile pendant les chaleurs de l'été; mais cet avantage même deviendra un inconvénient pendant l'hiver, & ce courant continuel d'air rendra les habitations très-froides : le moyen le plus convenable pour remédier à cet inconvénient, consisteroit à faire régner, comme on l'a fait en quelques prisons d'Allemagne, le long des chambres & des cachots, des tuyaux de chaleur, dont les extrémités passeroient à travers les poëles, dans les chauffoirs, derrière la plaque, ou sous l'âtre des cheminées; on profiteroit à cet effet de tous les feux allumés pour le service de la prison, & pour celui des agens qui y seroient attachés. Par ce moyen, au-lieu d'un air froid qui viendroit remplacer l'air infecté par la respiration, on auroit un air chaud ou plus tempéré, & la circulation n'en seroit que mieux établie.

Tous ces raisonnemens supposent que les ouvertures supérieures destinées à donner issue au courant d'air, seront pratiquées dans la partie la plus haute du plancher ou de la voûte, qu'il n'y aura point d'obstacle qui empêche l'air de s'échapper, & que les planchers mêmes formeront une espece de calotte qui puisse conduire naturellement l'air à l'ouverture formée pour son issue.

Nous nous bornons quant à présent à ces apperçus généraux sur la circulation de l'air dans les prisons : non pas que nous ne sentions combien il seroit important d'entrer dans de plus grands détails sur la distribution des tuyaux de chaleur & d'airage; mais ces détails exigent des connoissances du local que nous n'avons pu prendre sur les plans; ils sont étroitement liés avec ceux de construction, & nous ne pouvons à cet égard qu'offrir de nous concerter, lorsqu'il en fera temps, avec les personnes de l'art, qui seront chargées de l'exécution du plan.

Nous passons à l'article quatrieme, à ce qui concerne le régime des prisonniers; nous ne pouvons d'abord qu'applaudir au projet de les baigner en entrant dans la prison, de raser ceux destinés aux cachots, de désinfecter les habits de tous, par le moyen des fours & des étuves, pour faire périr la vermine; d'y substituer des habillemens de la maison, qui seront affectés à l'usage des prisonniers, & qu'ils quitteront en sortant : nous applaudissons également à l'idée de leur donner des chemises de toile bleue ou autre, de les obliger d'en changer à des époques déterminées, de leur fournir des bonnets & des capotes pour les garantir du froid : nous pensons que pour ces sortes de vêtemens, il y auroit de grands avantages à substituer quelqu'autre matiere à la laine, & peut-être le coton; les vêtemens & les couvertures de laine nous paroissent avoir en général quatre inconvéniens principaux pour les prisons; premièrement, d'être détruits dans les magasins par les teignes; secondement, d'être purgés difficilement de la vermine; troisièmement, de n'être pas susceptibles de se nettoyer aussi facilement & à aussi bon marché que le linge; quatrièmement enfin, de se charger plus aisément que lui des émanations putrides & contagieuses, & de s'en défaire plus difficilement; c'est au surplus encore ici le cas d'en appeler à l'expérience. On propose de faire des capotes assez amples pour que les prisonniers puissent s'envelopper dedans

pendant la nuit, & qu'elles leur servent de couvertures; nous avons peine à croire qu'elles puissent remplir sans inconvénient ce dernier objet, elles s'infecteroient promptement, elles contracteroient une humidité qui les rendroit mal-saines; & nous sommes persuadés que l'usage des paillassés, celui des matelas de mousse, & des couvertes de laine ou de coton, est de beaucoup préférable.

P H Y S I Q U E.

Année 1780.

Nous ne pouvons trop insister sur la nécessité de faire coucher les prisonniers seuls, ou au moins d'éviter qu'ils soient entassés sur des lits ou des grabats : mais nous croyons devoir observer en même temps, que l'espace de dix-huit pouces qu'on destine pour chacun d'eux, est beaucoup trop petit; nous pensons qu'il faudroit porter jusqu'à deux pieds la portion de lit, destinée à chaque individu, & n'en placer que deux sur chaque lit; enfin, qu'il y eût à chacun une ruelle.

Nous ne pouvons qu'approuver tout ce qui regarde le surplus du régime des prisons; le projet d'établir un réfectoire pour les prisonniers payans, d'interdire les buvettes ou tavernes, & de défendre qu'il soit rien fourni aux prisonniers hors des heures du repas, & qu'il leur soit rien vendu ni fourni par les géoliers, concierges ou autres, ayant autorité sur eux. Nous désirerions qu'il en fût de même de la distribution des logemens; qu'elle ne dépendît pas des géoliers & des concierges, & que la location ne s'en fit pas à leur profit. Il convient que dans les prisons, la recette, comme la dépense, se fasse pour le compte du roi; & il ne seroit pas difficile d'établir un préposé attaché à la prison, qui seroit chargé de ces détails, sous l'autorité des magistrats. Toutes les fois que les fournitures, de quelque espèce que ce soit, faites aux prisonniers, formeront l'objet d'une entreprise, il en résultera une source d'abus & de tyrannie. On en a senti l'importance en Angleterre, & c'est un abus qu'on vient d'y corriger : la nouvelle forme seroit sans doute un peu plus dispendieuse que la forme actuelle; mais il est à considérer que l'entretien des prisons royales, & des prisonniers qui y sont détenus, est une charge de la souveraineté; que le sacrifice à faire est bien médiocre en comparaison des sommes considérables que rapportent au roi les greffes, les amendes, les confiscations, & tout ce qui a rapport à l'administration de la justice : enfin, qu'il est de la majesté du roi, comme de sa bonté, de ne point laisser croupir dans la fange, dans la misère, & sous l'autorité tyrannique des géoliers, la portion de ses sujets qui y est à sa charge.

On ne sauroit encore apporter trop d'attention pour qu'il ne soit jamais brûlé aucune espèce de charbon à découvert, ni dans les chambres, ni dans les chauffoirs; on en connoît le danger. On ne doit permettre l'usage du charbon que dans les cheminées ou dans des poëles fermés, dans lesquels la vapeur méphitique peut s'échapper par un tuyau : le charbon de terre, employé de cette manière, n'est nullement dangereux, & il peut fournir un chauffage très-économique.

Une autre précaution que nous croyons devoir recommander, & qui contribuera plus qu'aucune autre à la salubrité des prisons, est de les désinfecter une fois par an, par la méthode employée avec succès par M. de

PHYSIQUE.

Année 1780.

Morveau; elle consiste à dégager, dans les lieux que l'on se propose de purifier, une grande quantité d'acide marin dans l'état de vapeur : on fait chauffer à cet effet, dans une cuiller de fer, ou dans une petite terrine, un quarteron ou une demi-livre de sel marin, plus ou moins, suivant la grandeur du lieu; lorsque ce sel est bien chaud, on verse par-dessus, & dans le même vase, de l'huile de vitriol, il en faut environ le tiers ou la moitié du poids du sel : après quoi on se retire promptement, & on ferme la porte : l'acide vitriolique, par son action sur le sel marin, en dégage l'acide, & ce dernier s'élève sous la forme de vapeurs blanches, qui se répandent dans toute la chambre, & en neutralisent les miasmes putrides : lorsque ces vapeurs sont passées, on ouvre la chambre, on la laisse deux ou trois jours sans être habitée, afin que la légère odeur de sel marin qui pourroit y rester, se dissipe entièrement; après quoi elle est parfaitement saine, & peut être habitée sans aucun danger. Indépendamment des époques déterminées, auxquelles cette opération devra être faite dans toutes les chambres, il sera nécessaire de la répéter dans les cachots qui auront été long-temps habités, & avant d'y remettre de nouveaux prisonniers : un inconvénient de cette méthode, si on en faisoit usage trop souvent, seroit de rouiller & de corroder les barreaux & grilles de fer des chambres & des cachots : mais on peut encore prévenir cet effet, en les revêtissant d'une couche de peinture noire, à l'huile, qu'on renouveleroit tous les douze ou quinze ans, plus ou moins, suivant le besoin. Nous croyons de même, que dans les temps humides de l'hiver, lorsque le barometre est bas, ou dans des temps fort lourds, il seroit convenable le soir, & lorsque tous les prisonniers sont rentrés, d'allumer des feux de temps en temps au milieu des cours ou préaux, pour y purifier l'air; car on ne doit pas perdre de vue ce point capital, sur lequel nous avons déjà insisté, que l'air des cours & des environs est le réservoir qui doit fournir celui de l'intérieur des salles, des chambres, &c. en un mot, de toute la prison. Cette opération pourroit encore se faire sans frais, parce qu'on emploieroit pour alimenter ces feux, la paille même qui auroit servi aux prisonniers, & ce seroit un moyen de plus pour obliger les préposés à la renouveler à certaines époques : cette nécessité du renouvellement fréquent de la paille, nous conduit à faire observer que l'économie sur ces fournitures est une des principales causes de pourriture, de corruption & de puanteur dans les prisons; rien n'est plus capable d'entretenir la vermine & l'infection : au moins faudroit-il que les hommes fussent traités avec autant d'humanité que les animaux, dont on renouvelle souvent la litière : en augmentant la dépense pour la paille, on la diminuera sur les remèdes : il vaut mieux conserver la santé des hommes, que de dépenser pour les guérir.

Après ces réflexions générales sur les quatre principaux points dont nous paroît dépendre la salubrité des prisons, nous passerons à quelques réflexions particulières sur le local proposé : d'abord, nous pensons que l'emplacement destiné à la prison des femmes, & à celle des prisonniers pour dettes, est beaucoup trop petit; nous serions d'avis que les infirmeries &

cette

cette prison des femmes, fussent agrandies de tout le terrain qu'on destine aux particuliers détenus pour dettes ; nous ne croyons pas d'ailleurs qu'il soit convenable de confondre dans une même prison le criminel avec celui qui n'est que malheureux, l'assassin avec le débiteur ; & il nous paroîtroit préférable, ou de conserver une des trois prisons existantes, pour les débiteurs, en y faisant les réparations convenables, ou de bâtir pour cet objet une prison particulière, dans un quartier de la ville où le terrain seroit moins précieux (a).

On pourroit encore augmenter l'étendue du local, par la suppression des boutiques dans le pourtour extérieur des prisons ; & nous insisterons beaucoup sur cette augmentation d'emplacement, parce qu'il est très-dangereux d'accumuler les hommes dans les lieux étroits ; enfermés de hauts murs : il ne faut pas perdre de vue que les prisons doivent être aussi durables que les grandes villes, que quand il s'agit de les rebâtir, il faut les construire pour le mieux, & pour durer plusieurs siècles, s'il est possible, sans être retenu par des économies nuisibles que la postérité pourroit reprocher un jour à l'administration. On doit considérer les prisons négligées, comme des foyers de maladies putrides, malignes & pestilentielles, qui menacent la vie des citoyens établis à proximité, & qui se répandent bientôt au loin, si on les laisse éclore dans ces antres du crime & de la misère : il faut observer de plus, que les boutiques projetées, sont tout-à-fait étrangères à des prisons, & que l'apparence d'une forteresse, est la seule décoration extérieure qui leur convienne ; nous croyons de même, que les rues indiquées autour des nouvelles prisons, ne sont pas assez larges, relativement au concours de monde qui se porte en ces endroits dans certaines occasions : d'ailleurs, comme nous venons de l'observer, il est de la plus grande conséquence d'entretenir dans ces prisons un air fréquemment renouvelé ; or, d'où cet air peut-il venir pur & frais, si ce n'est du local des environs ? & comment le fera-t-il, si ce local n'est pas assez spacieux ?

Une observation non moins importante, c'est de tenir le rez-de chaussée des nouvelles prisons, assez élevé pour qu'il domine de plusieurs pieds sur celui de la rue des cordeliers, & du bas de la rue de l'observance : comme le terrain des grandes villes va constamment en s'élevant, il est d'une grande conséquence que les édifices publics & destinés à durer long-temps, soient fort élevés au-dessus du sol actuel, autrement ils seront enterrés par la suite, comme le sont aujourd'hui les prisons de la conciergerie, & la plupart des églises anciennes. Une raison plus décisive encore, ne permet pas de négliger cette attention ; on a déjà annoncé que dans quelques circonstances l'air chargé de vapeurs infectes & putrides, pouvoit devenir plus pesant que l'air ordinaire, il doit donc tendre alors à se rassembler dans les lieux bas ; d'où il suit qu'une prison dont le sol seroit

(a) Il en est de même de ceux détenus pour faits relatifs à la discipline militaire ; il répugne à toute espèce d'ordre & de principe, de confondre cette classe de prisonniers avec les criminels ; on pourroit les placer dans la même prison que les débiteurs.

plus enfoncé que celui des quartiers voisins, pourroit devenir, dans certains temps, la sentine & le réceptacle de tout l'air corrompu des environs, & qu'un pareil séjour seroit infiniment dangereux pour ceux qui l'habiteroient.

Par une suite des mêmes principes, nous trouvons beaucoup d'inconvéniens à établir des cachots au-dessous du niveau du sol, il faut de toute nécessité, qu'ils soient élevés de plusieurs pieds; & nous en concluons qu'il est impossible d'établir deux étages de cachots l'un sur l'autre, dans le cloître des cordeliers, comme on le propose, qu'on n'en peut pratiquer qu'un seul dans la hauteur : alors on pourra les exhausser suffisamment pour être à l'abri de l'humidité, & il restera assez d'espace sous la voûte pour constituer une habitation saine.

Nous croyons pouvoir assurer que si le projet, dont l'examen a été renvoyé à l'académie, est adopté; si on a égard aux restrictions, augmentations & modifications que nous venons d'indiquer, il remplira complètement les vues de l'administration; que les prisons cesseront d'être des habitations dangereuses, & que ceux qui seront condamnés à y séjourner, pourront y vivre sans être aussi sujets qu'ils l'ont été jusqu'ici, aux maladies putrides & pestilentielles; sans être en proie aux rats ni aux insectes vermineux de toute espece; sans courir autant de risque d'y contracter la gale, le scorbut, des ulceres, & des maux contagieux qu'ils vont porter & répandre, en sortant des prisons, dans les villes, dans les villages, dans les vaisseaux, dans les colonies; enfin, sans y subir, par anticipation, un genre de supplice que la loi ne leur inflige pas, & qui révolte l'humanité, lorsqu'on voit qu'il est établi dans les prisons indistinctement, pour les accusés comme pour les coupables, pour les innocens comme pour les criminels.

Fait dans l'académie, le dix-sept mars mil sept cent quatre-vingt. *Signé*
LE ROY, DE MONTIGNY, TILLET, TENON, DUHAMEL DU MONCEAU,
& LAVOISIER.

M É M O I R E

Année 1780.

Sur les Infirmeries des trois principales Prisons de la juridiction du Châtelet de Paris ; savoir , du For-l'évêque , du petit & du grand Châtelet.

Par • M. T E N O N.

Nous donnerons d'abord une idée de l'état présent des infirmeries de ces trois prisons, on n'en sentira que mieux dans une seconde partie de ce mémoire, l'utilité des établissemens que nous proposerons pour les malades des nouvelles prisons criminelles & civiles, que le gouvernement est sur le point de procurer à la juridiction du Châtelet. Mém.

P R E M I E R E P A R T I E.

LES infirmeries sont un établissement moderne dans les prisons du Châtelet, ces prisons verfoient autrefois leurs malades, comme fait aujourd'hui celle de Saint-Martin, à l'Hôtel-Dieu, pour les malades ordinaires; & à Bicêtre, pour le mal vénérien; il y avoit alors à l'Hôtel-Dieu deux infirmeries de force, Saint-Landri étoit destiné aux hommes, Sainte-Martine aux femmes; les malades de ces trois prisons du Châtelet, y étoient rassemblés avec les autres gens de force, malades, venant du château de la Tournelle, où sont les galériens, avec les malades des prisons de la Salpêtrière, de Bicêtre, & si nous ne nous trompons point, avec ceux de la Conciergerie & de la prison de Saint-Eloi; de sorte que des criminels qui avoient été jugés, & qui étoient condamnés les uns aux galères, les autres à être renfermés pour la vie dans les prisons de la Salpêtrière ou de Bicêtre, se retrouvoient avec d'autres criminels, souvent leurs complices, dont le procès s'instruisoit; & avec d'autres gens qui n'étant détenus que pour un temps, leur ouvroient au dehors, des rapports avec ceux de leurs complices qui n'étoient point encore entre les mains de la justice; d'autres fois ces criminels s'échappoient de l'Hôtel-Dieu, ou dans le transport.

Il étoit de la dernière conséquence de remédier à ces inconvéniens; on s'y détermina en 1755, à la suite d'une révolte arrivée dans l'une des salles de force de l'Hôtel-Dieu.

A cette époque chaque prison garda ses malades, & comme on n'étoit point préparé à cet événement imprévu, on les plaça dans les différens endroits, non pas les plus propres à cette destination, mais ceux qui parurent exiger moins de temps, d'embarras & de dépenses; on appela ces chambres du nom d'*infirmerie*, & ce sont celles-là dont nous allons parler.

P H Y S I Q U E.

Année 1780.

Au For-l'évêque, on n'en destina point dans le principe pour les femmes malades, il n'y en a point encore aujourd'hui pour elles, & cependant on détient quelques femmes dans cette prison, c'est un oubli cruel des premiers devoirs de l'humanité.

Celle des hommes, placée au second étage, est écrasée, comme peut être une chambre du peuple, qui n'a point été destinée pour une infirmerie; le seau aux gros excréments, aux urines, est nuit & jour dans un recoin, sur le carreau où il se répand, & qui en effet en est humecté; toutes les autres émanations du corps, comme les crachats, & dans certain cas, le sang, le pus, ce qui découle dans une infirmerie des lits de ceux qui vont sous eux, en un mot, les plus dangereuses impuretés y sont également versées, & deviennent un fond continu de pourriture, parce que ces matières pénètrent, avec le temps, dans les joints & les ruptures du carreau, dans les places où il en manque; il faudroit pouvoir laver le carreau, encore n'enleveroit-on pas ce qui a pénétré d'infection dans les joints; mais comment le laver dans cette chambre, où il n'y a rien de préparé pour l'écoulement des eaux? & ne feroit-il pas à craindre qu'en traversant, elles ne pourrissent à la fin les planchers, & qu'elles ne portassent dans les pièces qui sont au-dessous, de l'humidité & de l'infection?

Dans ce lieu étroit & bas, les émanations du seau aux excréments qui peuvent s'élever dans l'air, celles du carreau ainsi affecté, & celles des malades, n'ont d'issue que par une seule croisée, & par la porte quand la croisée est fermée; celles qui s'écoulent par la porte se répandent dans un passage fort étroit, & de-là dans une chambre à la pistole, surchargée de monde, & dans une chambre à la paille, si obscure, si mal-propre, si peu aérée, qu'il répugne d'y entrer: ces émanations corrompent donc encore l'air déjà corrompu de ces chambres habitées par des gens qui sont sains: cette chambre ou infirmerie contient quatre lits, elle ne peut en tenir davantage, il y avoit le jour que nous la vîmes huit malades, & dans toute la prison cent trente prisonniers, il y a des temps où il s'y en trouve encore plus. Quand il arrive que ces cent trente prisonniers, ou un plus grand nombre, donnent seize malades, ils couchent quatre dans chaque lit; quand il en donne vingt, ou plus, on ne sait où mettre cet excédant. Mais quels sont ceux qui vont coucher quatre dans le même lit? des hommes destinés aux derniers supplices, des prisonniers d'ordre du roi, des collecteurs, des prisonniers pour dettes, pour mois de nourriture, des soldats détenus pour cause de police militaire; de sorte que l'on y confond impitoyablement avec des scélérats que leurs crimes & leurs atrocités retranchoient de la société, des hommes souvent malheureux & plus à plaindre que dignes de châtimens ou de mépris, des hommes qu'elle a l'espérance de voir rentrer dans son sein & dans tous leurs devoirs, mais qu'auparavant on outrage cruellement, par cette association stérilisante, qui blesse même la société toute entière, par l'humiliation méritée, & cette espèce de supplice que l'on a fait supporter à beaucoup de ses membres. A ce cruel inconvénient, se joint encore pour la jeunesse un autre mal, un écueil qui fait trembler pour elle; à cet âge,

où sans expérience comme sans principes de conduite, elle est également disposée au mal comme au bien, selon qu'elle rencontrera de bons ou de mauvais conseils, de bons ou de mauvais exemples qui l'entraîneront : or, quel danger n'y a-t-il pas d'approcher de jeunes soldats ou d'autres jeunes gens, de ces hommes pervers, aussi redoutables pour eux, que le sont ces scélérats ; car, qui dit un scélérat, dit un homme qui souvent a de l'énergie pour agir, & malheureusement même quelquefois des talens pour persuader ? Ne voit-on pas journellement ces infortunés enfans que l'on jette aveuglément dans les prisons de Bicêtre & de la Salpêtrière, avec des hommes dépravés, & des femmes corrompues, en sortir plus corrompus encore qu'ils n'y étoient entrés, pour courir ensuite à leur perte, après avoir tourmenté quelque temps la société ?

On ne peut que louer le zèle des magistrats, qui, ayant connu tous ces maux, ont formé des vœux pour qu'on y remédiât, & que se féliciter de ce temps de lumière, de bienfaisance & de sagesse de l'administration présente, qui s'empresse de les terminer.

C'est le même tableau, ou presque le même dans les deux autres prisons ; des chambres trop étroites, trop écrasées, dont le sol est en plâtre, mal carrelées ou même non carrelées, & que l'on ne peut laver, y sont les infirmeries ; des chambres où toutes les saletés indispensables du jour & de la nuit sont gardées douze heures dans un seau de bois, où un même lit sert en même-temps à toutes sortes de prisonniers ; des chambres placées entre d'autres étages, ou presque à un cinquième, où par cette raison le service devient plus difficile, où, comme on s'y attend bien, on n'a presque aucun des secours que l'on doit procurer à des infirmeries : point de chapelle, d'apothicairerie, de cuisine : dans presque toutes, la cheminée est dans la chambre même, & par conséquent, le feu dans les mains des criminels, au milieu de pièces toutes en bois. Il est sans doute difficile de comprendre comment nous avons été si long-temps sans voir, ou du moins, en voyant sans intérêt, des négligences si dangereuses pour la société toute entière, & d'ailleurs aussi contraires à l'humanité qu'à la religion.

Du moins, trouve-t-on au petit & au grand Châtelet, une chambre pour les femmes malades, & une ou même deux pour les hommes : nous en remarquons deux au grand Châtelet où on sépare les prisonniers malades qui sont au secret, d'avec les autres prisonniers criminels qui ne sont point au secret, ce qui est raisonnable ; mais les gens au secret passent par la chambre de ceux qui n'y sont point, ce qu'il faut éviter.

Ne cherchons donc point de modèles d'infirmeries de prison, dans les chambres dont nous venons de parler, mais voyons comment, avec une économie raisonnable, nous satisferons, dans les nouvelles prisons du Châtelet, aux besoins des malades des différens ordres de prisonniers que renfermeront ces prisons ; c'est l'objet de la seconde partie de ce mémoire.

PHYSIQUE.

Année 1780.

PHYSIQUE.

SECONDE PARTIE.

Année 1780.

L'ÉTABLISSEMENT d'une prison criminelle & d'une prison civile, pour les prisonniers de la juridiction du Châtelet, entraîne nécessairement avec soi, celui d'un véritable, mais très-petit hôpital dans chacune de ces prisons; c'est-à-dire celui d'un bâtiment où soient réunies les infirmeries nécessaires au service de ces prisons, & les autres pièces accessoires & indispensables au service de ces infirmeries.

Nous ne parlons point à présent des infirmeries, afin de mettre plus de clarté dans notre discussion; nous commençons par le détail des pièces accessoires.

Ces pièces sont,

Une chapelle.

Une cuisine.

Une apothicairerie.

Une chambre d'infirmiers & de gardes.

Une autre chambre moins grande que la précédente, qui servira à l'aumônier, aux officiers de justice & de santé.

Une troisième chambre, dite du *changeage*, placée à l'entrée des infirmeries, à portée de la cuisine, carrelée en dalles, & où il y aura une baignoire, on y changera les malades de linge & d'habits avant de les introduire dans les salles; on les rasera, ou tout au moins on leur coupera les cheveux, & on leur brossera la tête; s'ils ont les pieds, les jambes, le corps mal-propres & couverts de croûtes terreuses ou d'autres saletés qui empêchent la transpiration, on les lavera avec de l'eau chaude.

Un magasin sous la main & près des infirmeries, destiné pour le linge, les robes d'infirmerie, les bonnets de nuit, les sandales de cuir, les matelas, les couvertures & les autres ustensiles propres & en réserve.

Un autre magasin tenu à l'écart & dans les greniers, bien aéré, réservé pour tous les effets d'infirmerie, qui, comme matelas, paillasses, traversins, oreillers, couvertures, conserves, draps, chemises, &c. se trouveroient pénétrés d'urines, d'excréments, ou d'autres émanations du corps.

Un lieu de dépôt pour les morts, où l'on puisse les transporter, afin de les séparer promptement d'avec les vivans: ce dépôt sera dallé, il y aura une pierre à laver pour y échanger le linge pénétré d'excréments.

Des grâces ou commodités: elles seront communes à toutes les infirmeries d'une même prison, placées sur un aqueduc toujours plein d'eau, comme il a été dit au précédent rapport; nous n'en connoissons point de plus propres à une prison que celles que l'on voit à l'hôpital de la Salpêtrière, & qui servent à la maison de force, & à deux autres emplois, savoir au bâtiment neuf & à Sainte-Liduvine; nous en donnons l'élévation & la coupe. (*Voyez la planche à la fin du mémoire.*)

Un réservoir d'eau suffisamment élevé, que l'on placera sur la chapelle, d'où partiront des plombs pour toutes les infirmeries, pour la cuisine,

l'apothicairerie, la baignoire de la chambre du changeage, le dépôt des morts.

Un four pour y passer les hardes, dans le cas où elles contiendroient beaucoup de vermines, ce four se chauffe ordinairement avec de la paille.

Un lieu pour vider les paillasses, en brûler la paille, & pour les remplir quand la toile en est blanchie; car on ne doit point laisser séjourner dans aucun endroit de ces hôpitaux & de ces prisons, de paille chargée de matieres putrides & de vermine.

Un lieu pour conserver la viande & le bouillon.

Un autre pour renfermer le bois & le charbon.

Voilà les principales pieces que nous croyons indispensables de joindre dans chaque prison aux infirmeries. Quant à ces infirmeries, nous jugeons qu'il doit y en avoir sept pour le service ordinaire des nouvelles prisons, savoir, quatre au criminel, & trois au civil.

Des quatre infirmeries du criminel, deux seront réservées aux hommes, les deux autres aux femmes. L'une des deux salles des hommes, servira aux malades que les magistrats sont obligés de tenir au secret, l'autre aux criminels malades qui ne sont point au secret. Il en sera de même des deux salles destinées aux femmes, on mettra dans l'une les malades au secret, & dans l'autre celles de ces femmes malades qui ne sont point au secret.

L'étendue de ces quatre infirmeries sera différente, & réglée d'après un relevé fait pour vingt ans, sur les registres de la juridiction du Châtelet, du nombre des criminels du sexe masculin, du sexe féminin, & du nombre des personnes des deux sexes détenues au secret.

L'une des trois infirmeries de la prison civile, est destinée aux déserteurs & aux soldats dont les régimens ne sont point à Paris, soldats qui, dans le régime actuel, ont pour prison le For-l'évêque.

L'autre aux hommes qui ne sont point dans les troupes.

La troisième est pour les femmes.

Nous avons plutôt eu égard, dans cette distribution des infirmeries, au genre de délits des prisonniers, qu'à la nature de leurs maux : sans doute il n'y en a que trop parmi eux qui soient affectés des vices scorbutiques & vénériens, trop de pulmoniques, de femmes cancéreuses, & même des femmes enceintes & prêtes d'accoucher, qu'il eût été à souhaiter que l'on eût séparés des autres malades; s'il eût fallu les classer tous, & les mettre dans des salles particulieres, on se seroit jeté dans une trop grande dépense qu'il est juste d'éviter, nous ne les perdrons point de vue pour cela, ils donnent lieu à plusieurs des précautions que nous avons indiquées, ou que nous indiquerons par la suite; mais il étoit équitable de séparer tous ces malades, & de ne point confondre les scélérats au secret, avec d'autres prisonniers qui pourroient n'être que prévenus de crime; les criminels avec les prisonniers civils, la soldatesque avec les autres citoyens : ce que l'on ne peut cependant pas se dispenser d'ajouter, ce seroit, dans chacune de ces prisons, une chambre pour les femmes en couches.

PHYSIQUE.

Année 1780.

P H Y S I Q U E.

Année 1780.

Nous avons dit que sept infirmeries suffiroient pour le service courant des nouvelles prisons; mais n'y a-t-il pas des temps malheureux, dans une grande nation, où les prisons sont tout-à-coup surchargées de monde & trop étroites, tout-à-coup surchargées de malades?

L'exemple de ce qui est arrivé il y a quelques années à la Conciergerie; lors de l'incendie de la galerie des criminels, où l'on fut obligé de verser, à l'improviste, les femmes de cette prison dans celle de Saint Eloi, & beaucoup d'hommes dans celle de l'abbaye Saint-Germain, prouve le besoin de quelques infirmeries & salles de réserve, où l'on pourroit transférer, dans l'occasion, ou des malades, ou simplement des prisonniers. Un établissement, comme celui que l'on projette, fait pour suffire dans toutes les circonstances, & attester à nos descendans la sagesse de l'administration présente, demande donc que l'on se précautionne à cet égard, en construisant ces hôpitaux dans les nouvelles prisons.

Venons aux bâtimens de ces petits hôpitaux aux infirmeries qu'ils renfermeront; en décrire une, c'est les décrire toutes: mais comme les principes d'après lesquels nous les formerons, sont ignorés, & qu'en conséquence ils ne sont appliqués à aucunes infirmeries, nous ne disons pas simplement de prisons, mais d'hôpitaux bourgeois, de salles ou dortoirs, nous n'en exceptons pas même celles qui sont nouvellement construites, & qui, comme toutes celles que nous connoissons, ont de grands défauts, nous nous expliquerons sur ces principes, & les appliquerons à une infirmerie: mais qu'il nous soit permis auparavant, afin de nous faire mieux entendre, de décrire ici succinctement un hôpital de force, tel que nous le concevons, non pour en déterminer la construction, l'étendue, ce qu'il faut abandonner, avec raison, à l'habile architecte chargé de répandre sur ces objets les règles de son art; & les ressources de son génie, mais pour nous rendre compte à nous-mêmes, des rapports d'une infirmerie, avec les différentes pieces qui lui sont accessoires, & avec le service des infirmiers, car ces pieces accessoires, ce service des infirmiers, font partie de la construction des infirmeries, ils en font tellement partie, qu'en retranchant certaines pieces accessoires, certains points du service, il faut nécessairement changer certains objets dans les infirmeries: ceci s'expliquera.

Supposons donc un bâtiment de la forme d'un carré-long, isolé, composé de deux étages, sans compter le rez-de-chaussée, qui lui-même seroit élevé de deux à trois pieds au-dessus du niveau du sol, & sans compter les greniers, avec un avant-corps au milieu, & en-devant pour le principal escalier, la chapelle, le réservoir d'eau de l'hôpital, un avant-corps au milieu, sur la face de derriere, pour les grièches.

Ce bâtiment, exposé au midi & au nord, dans un climat comme le nôtre, ouvert sur les deux faces, auroit au rez-de-chaussée une infirmerie à droite, une autre à gauche; ce seroient celles que l'on réserveroit pour les occasions où on seroit surchargé de prisonniers ou de malades.

Au premier seroient les hommes, les femmes au second; à chaque étage on placeroit d'un côté les gens au secret, de l'autre ceux qui n'y sont pas;
au

au centre de chaque étage seroient placées les pieces accessoires & communes au service des deux salles, comme la cuisine, la chambre d'infirmiers.

P H Y S I Q U E.

Année 1780.

La chambre du changeage, la petite chambre commune pour l'aumônier, les médecins, chirurgiens, officiers de justice, l'apothicairerie, & le magasin au linge; & l'on trouveroit dans les greniers, des magasins pour les matelas, les paillassés, les hardes, les linges & les autres effets infectés.

Quant au lieu de dépôt pour les morts, au four de la pouillerie, au lieu pour vider les paillassés, on les placera dans quelques recoins inutiles d'une cour, seulement on aura l'attention de pratiquer dans le dépôt pour les morts, un égout, par lequel les eaux qu'on y emploiera, s'en iront à l'aqueduc qui passera sous les grièches. Cela posé, il ne nous reste plus qu'à nous expliquer sur les principes selon lesquels on doit former une infirmerie, & qu'à en faire l'application à une infirmerie de prison.

Les infirmeries de prison demandent une attention continuelle & particuliere, non-seulement pour que les prisonniers malades soient classés, ne puissent point se communiquer, on en a parlé, ne s'en échappent point, mais encore pour qu'ils ne puissent point y porter atteinte à leur vie, non plus qu'à celle de toutes les personnes qui sont dans le cas d'en approcher.

Il faut donc les surveiller nuit & jour, & que la surveillance en soit aisée; il faut encore qu'ils n'y trouvent aucuns ustensiles que l'on puisse employer à se faire des armes.

Des guichets ouverts de la cuisine, & de la chambre des infirmiers; sur les infirmeries, les fera surveiller sans cesse, d'autant plus sûrement qu'il n'y aura dans ces infirmeries, ni recoin où l'on puisse s'attrouper, ni rideaux aux lits, non plus qu'aux fenêtres; de sorte que l'œil, placé au guichet, se portera également par-tout.

Les ustensiles qu'il n'y faut point admettre, sont des chenets, des pelles, des pincettes, des couteaux, des fourchettes, des pots & têts de grès (a); tous les ferremens, tant des portes que des croisées & des lits, y seront posés avec un tel soin qu'ils ne puissent en être détachés; on pourroit citer des meurtres des gardes de bicêtre, faits avec de ces ferremens qui étoient tombés au pouvoir des prisonniers des cabanons, ou faits avec des fers aiguillés, qu'ils avoient tirés des bandages qu'on leur avoit donnés pour contenir leurs descentes; c'est une raison pour supprimer le fer des bandages que l'on donne à ces sortes de gens.

Comme il n'y aura point de rideaux aux lits & aux croisées, il n'y aura pas non plus de tringles de fer, on ne laissera point de cordes aux croisées pour en ouvrir les volets; & dans les infirmeries, aucuns bois légers, comme traverses, barres de lits, & autres objets semblables: on conçoit qu'on peut se relâcher sur plusieurs de ces précautions dans les infirmeries de la prison civile, où les prisonniers n'ont point le même intérêt de se sauver, de se défaire, & par cette raison sont moins à redouter.

(a) Il est arrivé plusieurs fois que des criminels se sont coupés la gorge avec des têts de pots de grès, quelques-uns en sont morts au grand Châtelet.

P H Y S I Q U E.

Année 1780.

Il résulte deux conséquences de ce qu'il n'y aura point de rideaux aux fenêtres, non plus qu'autour des lits, dans les infirmeries criminelles; l'une, que l'éclat du jour incommodera les malades sensibles à la lumière; l'autre, qu'il fera plus froid autour d'eux dans ces infirmeries sans rideaux, que s'il y en avoit; deux raisons pour y donner aux croisées moins d'étendue, afin de diminuer la grande lumière & le froid. Nous parlons du froid dans les infirmeries, relativement aux malades, arrêtons-nous un moment sur cet objet, pour en faire connoître quelques inconvéniens; les remarques que nous ferons à ce sujet, sont d'autant mieux placées ici, qu'elles influenceront sur la construction de diverses parties des infirmeries, sur-tout des croisées.

On n'a pas d'idée, quand on est jeune & que l'on se porte bien, de l'extrême sensibilité des vieillards, de celle de certains malades, & des moribonds, à l'impression du froid: c'est dans les infirmeries, les dortoirs, que l'on peut acquérir quelques connoissances sur ce sujet; la répugnance des vieillards pour le froid y est si grande, que rien ne peut les faire consentir à ce que l'on y ouvre le matin, en hiver, quelques panneaux des croisées; ils les ferment opiniâtrément aussi-tôt que les gens de service, chargés de les ouvrir, en sont éloignés; & rien, pas même le danger qu'ils y courent en y respirant la vapeur du charbon, ne peut les ramener à cet égard: les vieilles femmes y sont encore plus sensibles que les hommes, parce que les vieilles femmes sont fréquemment mouillées sous leurs jupons, ce qui les refroidit encore.

Cette répugnance générale des vieillards pour le froid, fait bien connoître le vœu de la nature à leur égard, à quel point la chaleur leur est nécessaire, elle montre sensiblement le soin qu'il en faut prendre, afin de la leur conserver. Combien à plus forte raison ne doit-on pas la conserver aux moribonds qui ne tiennent plus à la vie que par une étincelle de cette même chaleur? Et à quel danger ne les exposeroit-on pas, si on introduisoit subitement & sans discrétion de l'air froid dans les infirmeries ou dans les dortoirs, sous le point de vue d'en renouveler un air que l'on jugeroit corrompu? N'est-il pas évident qu'en voulant procurer un avantage sous un rapport, on opéreroit un grand mal sous un autre? Les inconvéniens du froid dans ces salles, ne se bornent point à ce que l'on vient d'entendre; & ce qui suit mérite encore que l'on y fasse attention.

C'est le matin qu'on a coutume d'ouvrir les croisées des infirmeries pour en renouveler l'air, c'est-à-dire vers l'heure où l'air en hiver est le plus froid au-dehors, & où communément il est dans les infirmeries le plus chaud qu'il y soit dans le reste des vingt-quatre heures; à ce moment qui suit de près celui du réveil, les malades sont fréquemment en sueur; ceux qui seront purgés, sur le point de prendre leurs médecines; & ces médicamens ordinairement les plus actifs que l'on ait à prendre dans toute la journée, sont, par cette raison, ceux durant l'effet desquels il importe le plus de ne point repousser l'humeur de la transpiration & de la sueur. Cette attention est plus essentielle à proportion de ce que l'on est plus affaibli par la maladie, les remèdes & les opérations, sur-tout pour les

galeux (& tous les criminels, ou peu s'en faut, sont galeux; pour les dartreux (& beaucoup de criminels ont des dartres); pour les personnes attaquées du mal vénérien, parce qu'elles sont sujettes à des humeurs à la peau (& les six dixièmes environ des criminels, sont affectés de cette maladie); pour les pulmoniques, afin de ne point augmenter leur toux, la suppuration du poulmon, exciter ou renouveler le crachement de sang; ces attentions sont encore indispensables pour ceux qui ont le dévoiement, des rhumatismes, la goutte, un épaisissement de lymphes, & une abondante suppuration à quelques parties extérieures; & pour d'autres malades. En un mot, l'introduction de l'air froid dans les infirmeries, pour y entretenir la salubrité de l'air qu'elles renferment, est subordonnée à la nécessité d'y conserver la chaleur nécessaire aux vieillards, aux moribonds, & aux risques qu'il y auroit dans une infinité de cas, d'y occasionner des répercussions dangereuses. Cependant il faut l'entretenir cette pureté d'air si désirée & si importante à conserver: on l'entretiendra essentiellement en prévenant la corruption, & c'est à quoi il faut s'appliquer.

P H Y S I Q U E.

Année 1780.

Les causes de l'infection d'une infirmerie, y sont apportées du dehors, ou bien elles ont leurs sources dans les infirmeries mêmes, quand celles-ci sont habitées, il convient donc d'empêcher les premières d'y entrer, & de se délivrer le plus avantageusement qu'il se pourra des secondes.

Les premières résident quelquefois dans les hardes des malades venant de lieux peu aérés & humides, & consistent dans une virulence d'une activité incroyable; pour en juger, il suffit de rappeler l'exemple de ces juges d'Angleterre, qui périrent pour avoir laissé approcher d'eux, avec leurs vêtements infectés, des prisonniers dont ils instruisoient le procès. De rappeler qu'en 1744, des tapissiers voulurent réparer à Gand une tente qui avoit servi l'année précédente aux troupes angloises en Allemagne, & qu'on en apporta par eau, dans une bédandre avec des malades: de vingt-trois ouvriers qui travailloient à cette tente, il en mourut dix-sept de fièvre maligne (a). C'est sur de tels exemples qu'est fondé l'établissement que nous proposons d'une chambre de changeage, à la porte d'une infirmerie de prison.

Les secondes causes, celles qui ont leurs sources dans les infirmeries où il y a des malades, se rapportent aux six classes suivantes:

1°. Aux émanations du corps, que les malades en état de se lever, doivent retrancher des infirmeries, en allant, soit le jour, soit la nuit, se vuider dans des latrines séparées des infirmeries.

2°. A toutes les émanations du corps, que l'on est forcé, & qu'il est possible d'y recevoir dans des vases que l'on couvre exactement, que l'on vuide & que l'on nettoie plusieurs fois par jour, hors des infirmeries. Cet article regarde les chaises percées, les tinettes, les bassins de garde-robes, les urinaux, les bassins aux crachats pour les piteux, les pulmoniques, ceux qui salivent, les bassins pour les saignées, le pus, les charpies, com-

(a) M. Pringle, observations sur les maladies des armées; Paris, 1755, tome I, page 41.

PHYSIQUE.

Année 1780.

presses & bandes retirées pleines de pus des plaies & des ulcères, toutes substances dont il faut s'emparer le plus que l'on peut, afin qu'elles ne soient point répandues dans les lits, non plus que sur le plancher.

3°. Aux émanations du corps, qui, ayant échappé à tous les expédiens dont on vient de parler, seroient reçues dans des serviettes, des alezes, des draps roulés, & dans toutes ou quelques-unes des pieces qui composent un lit, ou qui enveloppent le malade, toutes pieces, qui, étant pénétrées de ces infections, doivent être retirées très-promptement des salles; mais avec cette attention, de ne rien répandre de ce qu'elles contiennent sur le plancher: car le plancher d'une infirmerie doit être surveillé avec le plus grand soin, & tenu le plus propre qu'il se peut; les excréments en tous genres dont il se chargeroit, se corromproient sans doute avec le temps: il faut donc les enlever; un des meilleurs expédiens que l'on ait pour cela, est le lavage du plancher, mais il ne faut point en abuser; nous nous expliquerons sur cet objet.

4°. Aux corps morts eux-mêmes, que l'on doit retirer d'une infirmerie aussi-tôt qu'il est possible, pour qu'ils ne continuent pas d'y répandre l'infection, & avec assez d'attention pour qu'on ne les y laisse pas s'y vuider des impuretés qu'ils renferment: un brancard doublé en cuivre ou en plomb laminé, seroit employé utilement, dans beaucoup de cas, au transport des morts, qui se vident les uns par la bouche, & les autres par l'anus, ou bien à la suite d'une ponction faite à la poitrine & au bas-ventre, pour prévenir que les corruptions qui s'écoulent de leur corps ne se répandissent dans les salles. On a pourvu à ces quatre premières classes, ou cause d'infection, par les pieces accessoiries à une infirmerie.

5°. Aux substances prêtes à se corrompre ou corrompues, que l'on n'aura pu empêcher de se répandre sur le plancher, mais qui seront infiniment réduites, tant pour la quantité que pour leur activité, au moyen de toutes les attentions précédentes: substances qu'il s'agit présentement d'enlever, avant que par leur séjour, elles puissent acquérir de la virulence, ou l'augmenter si elles en avoient déjà, avant qu'elles puissent répandre dans l'air des salles & sur les malades, des corpuscules mal-faisans.

6°. Enfin, aux corpuscules mal-faisans répandus dans l'air des infirmeries, & qui s'élèvent des excréments en tous genres, tombées inévitablement sur le plancher, dans les linges & les lits, ou qui exhalent de tous les vases où on les auroit rassemblées ou enfin de la matiere de la transpiration, de la sueur, ainsi que de celle qui est entraînée durant chaque expiration, de toutes les personnes qui habitent dans une infirmerie; voilà ce qui passe dans l'air d'une salle, & les matieres dont il faut les purger. Nous les distinguerons, ces corpuscules mal-faisans de l'air des salles, en deux especes; il y en a qui par leur pesanteur, s'approchent du plancher; c'est cet air acide connu depuis quelques années, sous le nom d'*air fixe* ou *méphitique*, & il y en a qui avec l'air quelquefois le plus chaud des salles, s'élèvent dans les voûtes; nous disons exprès dans les voûtes, car une infirmerie bien faite doit être voûtée, les solives, les poutres font au plancher supérieur, des compartimens, d'où on ne dégage point l'air aussi

facilement qu'on le retire d'une voûte disposée comme il convient qu'elle le soit pour cet effet.

Il ne nous reste donc plus à parler des infirmeries, que sous leurs rapports avec les méthodes d'en nettoyer le plancher & d'en épurer l'air, deux objets qui vont être traités, après que l'on se sera occupé de la construction des salles.

PHYSIQUE.

Année 1780.

On donnera à chaque salle vingt-deux pieds de large, sur une longueur proportionnée au nombre des lits que l'on y admettra, elles seront dallées en pierres dures à recouvrement; on laissera à la pierre des murs de face & de côté, dans les infirmeries, depuis les dalles jusqu'à six pouces au-dessus des mêmes dalles, un chateau de pierre de six pouces de saillie, mais taillé en biseau, qui servira à reverfer l'eau qui pourroit s'approcher des murs lors du lavage, & en éloigner les lits: les dalles seront légèrement inclinées depuis les murs de face jusqu'au milieu des salles, où régnera d'un bout à l'autre une légère rigole, dont la pente sera dirigée vers les grièches. On établira deux robinets pour de l'eau froide dans chaque grande salle, un à chaque bout, & un pour de l'eau chaude venant de la cuisine: sous les deux robinets voisins de la cuisine, sera une pierre creuse; dans les petites salles, les deux derniers robinets & la pierre creuse suffiront.

Toutes ces salles seront voûtées, mais de sorte que le centre des voûtes soit moins élevé que leurs côtés; des croisées s'y élèveront jusqu'au haut, elles auront le tiers de la hauteur des salles, & s'ouvriront à quatre ventaux, les supérieurs auront huit pouces seulement sur toute la largeur de la croisée, ils affleureront les côtés de la voûte; les inférieurs s'ouvriront du reste de l'étendue de ces croisées, ainsi ils seront beaucoup plus grands que ceux d'en haut.

On se procurera un tuyau de cheminée dans les petites salles, deux dans les grandes, un à chaque bout, destinés dans l'hôpital criminel, à recevoir des tuyaux de poêles, & prêts à être ouverts dans les cas particuliers où il seroit nécessaire que l'un ou que tous les deux le fussent, car certainement les cheminées sont préférables, dans une infirmerie, aux poêles: venons au lavage du plancher.

Quand il fera chaud on lavera à fond quelquefois, quand il fera moins chaud, on lavera par-tout, mais à l'éponge; dans certains cas on lavera seulement le lieu qui en aura besoin, l'eau est distribuée pour faciliter toutes ces opérations. Il ne suffisoit point de procurer les moyens de laver les infirmeries, il falloit encore en faciliter le dessèchement; car non-seulement le froid, mais l'humidité a dans certains cas ses inconvénients; comment les prévenons-nous? nous tenons les infirmeries, même inférieures, & que nous réservons pour les temps extraordinaires où les prisons seront surchargées de monde, à trois pieds au-dessus du sol, & nous plaçons celles qui sont destinées au service courant, au premier & au second étage, où on sera plus sèchement; nous y inclinons les dalles vers une ligne qui passeroit d'un bout à l'autre par le centre des salles, pour y verser l'eau; par ce moyen nous écartons l'humidité des princi-

PHYSIQUE.

Année 1780.

paux murs qu'il est essentiel de tenir secs, nous l'écartons d'autant plus sûrement, que nous n'avons laissé entre ceux-ci & les dalles aucun joint, & qu'au contraire nous y avons taillé dans la pierre même un réservoir qui en écarte l'eau, & qui en tient les lits éloignés de six pouces, afin que l'air ait en tout temps un cours libre dans cet intervalle : toute l'humidité des salles se rassemblera donc nécessairement dans la rigole qui regne sur leur longueur, à quatre pieds & demi de distance des pieds des lits, & nous supposons chaque lit de six pieds de long sur trois de large ; les eaux s'écouleront d'elles-mêmes, ou à l'aide de légers soins, dans les grièches, qu'elles nettoieront en y passant ; le soleil, l'air sec qui frapperont librement au centre des salles, où sera la plus grande humidité, feront le reste ; les poëles placés convenablement, opéreront durant l'hiver, ce que le soleil ne seroit point en état de faire pendant cette saison ; au surplus, on diminuera alors le besoin du lavage, en redoublant de soins, & quand les crachats gagneront, en répandant du sable fin entre les lits, sable que l'on enlève quand il est chargé d'humidité, & qui dispense, les jours froids, d'un lavage qui refroidit trop.

Nous avons donné neuf pieds de large à l'espace de galerie régnaute entre les deux rangs de lits, on pourroit ne lui en donner que six ou sept, le service & le desséchement ne s'en feroient pas moins, mais un autre motif que les besoins du service & le soin de dessécher, nous y a déterminé.

On ne doit point se servir des infirmeries de réserve sans une grande nécessité, parce que leur établissement entraînera une dépense qui peu de temps après sera inutile ; or, dans les cas où il surviendrait un quart, même un tiers de malades plus qu'à l'ordinaire, une nouvelle rangée de lits, qui alors feroient des lits de camp, & que l'on placeroit dans cette galerie, fatisferoient au besoin du moment.

Nous nous sommes étendus exprès sur le lavage des infirmeries, parce que nous le jugeons d'une nécessité indispensable, la salubrité de l'air de ces lieux remplis de corruption, en dépend encore, il est d'autant plus indispensable dans une infirmerie de prison, que l'œil imposant du public n'y anime point comme dans les hôpitaux ordinaires où il pénètre, l'activité & le zèle des gens de service, chargés d'appropriier les malades & les salles ; & que ces gens de service sont encore, dans les prisons, d'un ordre inférieur, pour les soins, à ceux des autres hôpitaux.

Expliquons-nous maintenant sur ce qui regarde la chaleur, l'air impur des salles, & sur les méthodes que nous croyons les plus propres pour s'en délivrer.

La chaleur d'une infirmerie dépend de celle de l'atmosphère, de celle des malades qu'elle renferme, des substances putrides qui y sont quelquefois en fermentation, & de la chaleur du feu venant des cheminées & des poëles : il y auroit sur ces quatre causes, des recherches à faire pour s'assurer de leur influence sur le degré de chaleur de l'air des infirmeries ; nous ne sommes point encore assez instruits de toutes ces choses pour nous expliquer convenablement à leur sujet, nous ne pourrions

faire naître que des doutes & des desirs à cet égard : mais faisant abstraction de la chaleur provenant du feu, parce que l'on fait mieux la gouverner que celles des trois autres causes dont on vient de parler ; & nous arrêtant un moment à celle que ces autres causes répandent dans une infirmerie, pour la suivre dans la dispersion, nous trouvons qu'en général la chaleur y est plus foible à un pouce au-dessus du carreau, que dans les tranches d'air qui sont à trois & à quatre pieds du sol, & qui répondent à la hauteur de la bouche des malades étant couchés ; & que dans les tranches d'air voisines du plancher, ou les plus élevées, où elle est ordinairement la plus forte, nous observons, dans certains cas, depuis trois quarts de degré jusqu'à deux degrés un tiers plus de chaleur, près du plancher supérieur que près de l'inférieur : & depuis un demi-degré jusqu'à un degré & demi de plus à la hauteur de la bouche, que dans les tranches d'air les plus basses ; c'est du moins ce qui se remarque dans quelques infirmeries dont le plancher ou les voûtes ne sont point ouverts, car pour celles où l'air extérieur a un libre accès par les voûtes, il arrive bien, dans certains cas, que la chaleur y est plus foible vers le carreau qu'à la hauteur des malades, à cette dernière hauteur que vers le plancher supérieur ; mais il y arrive aussi que cette chaleur vers le plancher supérieur, y est plus forte quelquefois de trois degrés que vers le carreau, & que dans les infirmeries à plancher ouvert, la chaleur est quelquefois plus foible dans les couches d'air supérieures que vers le carreau. Nous trouvons dans nos observations sur l'hôpital Saint-Louis à Paris, un cas où la chaleur étoit de dix degrés vers le carreau, & de neuf dans la lanterne qui domine la voûte de la salle Saint-Augustin ; ce qui montre qu'il est plus facile de se rendre maître de la chaleur & du froid, de les gouverner à son gré dans les salles à plancher fermé, que dans celles à plancher ouvert.

Quant à l'air impur, on peut le rapporter à l'air méphitique & à l'air putride ; le premier, sortant sur-tout du poumon avec de l'humidité, est, dans cet état, plus pesant que l'air ordinaire ; le second, de sa nature, plus léger que l'air ordinaire du bas de l'atmosphère, & de plus échauffé dans les infirmeries, y est porté essentiellement dans les parties les plus élevées.

On auroit pu distinguer encore un air méphitique, sec & léger, de l'air méphitique humide & pesant ; mais comme le premier s'élève dans le haut des salles avec l'air putride, & que les moyens de l'en dégager ou d'en affoiblir les effets, rentrent jusqu'à un certain point dans ceux avec lesquels on s'y délivrera de l'air putride, nous avons cru pouvoir, quoique distincts de leur nature, les comprendre dans un même article.

A quel point doit-on redouter, dans les infirmeries, l'air méphitique du poumon ? (nous ne parlons pas de celui qui proviendrait de la braise & du charbon, on ne doit jamais y en brûler, à moins que ce ne soit dans des cheminées ou dans des poêles :) depuis trente-cinq ans & plus, que nous observons ce qui se passe dans les hôpitaux, nous n'avons jamais vu que la flamme d'une bougie ou d'une chandelle s'y éteignît, soit

PHYSIQUE.

Année 1780.

autour des lits, soit en l'approchant du sol; & nous ne sachions pas que qui que ce soit l'y ait vu s'y éteindre. Les prisonniers de Bicêtre, attachés par le cou dans des cachots profonds, & couchés sur le sol dans de la paille hachée & corrompue, c'est-à-dire, dans les couches d'air les plus basses, ces prisonniers n'y sont point suffoqués, les flambeaux portés à la hauteur de cette paille, ne s'y éteignent point; & les commissaires de l'académie pour les prisons, ont vu, lors de leurs visites au For-l'évêque, le 21 mars 1780, que la flamme d'une chandelle n'éprouvoit aucune altération sensible au milieu de six hommes détenus dans un cachot étroit & mal aéré. Ces observations porteroient à croire, ou qu'il n'y a pas dans les infirmeries & les cachots autant d'air méphitique pesant qu'on pourroit le penser, ou que du moins, s'il y en a beaucoup, il y est dans un état à ne point y faire tout le mal qu'il a coutume de produire quand il est libre. Quant à ce qui regarde l'air méphitique léger & sec des infirmeries, nous avons soumis exprès, en avril 1779, deux pigeons, pendant cinq jours & cinq nuits à son action, dans une des salles des scorbutiques de l'hôpital de Saint-Louis; ils y furent exposés, un pied au-dessous de la lanterne qui en couronne la voûte, on les en a retirés vivans, & sans qu'ils parussent avoir souffert. Quoi qu'il en soit, nous croyons devoir donner des attentions à ces deux airs méphitiques; le plus pesant se rassemblera vers la partie la plus basse de la salle, vers la rigole, ainsi éloigné de la bouche des malades, il les incommodera moins, l'humidité que l'on pourra y entretenir, l'y enchaînera, pour ainsi dire, ou du moins l'affoiblira encore; enfin, on fera à même de le neutraliser, en répandant à propos sur le plancher, de la cendre de bois neuf, ou de la chaux en miettes.

Pour ce qui est de l'air méphitique sec & léger, & de l'air putride; rassemblés dans la voûte, on les en dégagera (a) par les seuls panneaux supérieurs que l'on ouvrira le matin, quand il fera froid; on aura de plus l'attention de ne point ouvrir alors ceux du haut bout des salles, où seront placés les moribonds & les malades qui auroient plus besoin de chaleur, se réservant d'ouvrir les quatre panneaux de chaque croisée, vers le milieu du jour, lorsque le soleil aura épuré & échauffé l'atmosphère, & toutes les fois, dans quelque saison que ce soit, que la température le permettra: par ce moyen, tantôt on retirera peu d'air des infirmeries, on en retirera seulement les couches supérieures & incommodes, & tantôt on en retirera davantage d'un bout que de l'autre, on n'y en admettra de pur, mais de refroidissant, qu'à proportion de ce que l'on en aura dégagé d'infect & de trop chaud: enfin, on le renouvellera en entier dans les cas où cela sera nécessaire, évitant d'en admettre de trop froid ou de trop chaud, lorsqu'ils incommoderoient; car les croisées ne sont pas seulement, dans les salles de malades & les dortoirs, des moyens pour y

(a) Nota. Je dois avertir que l'on a un mémoire de M. du Hamel, inséré dans ceux de l'académie, pour l'année 1748, sur différens moyens de renouveler l'air des infirmeries & généralement de tous les endroits où le mauvais air peut incommoder la respiration, page 1re. Il est plein d'excellentes vues, & l'on fera bien de le consulter.
modérer

modérer le jour, y en admettre un suffisant aux besoins de la vie, elles sont de plus un instrument pour en vuidier l'air, y en admettre de nouveau, dans une proportion, & avec le degré de chaleur, de froid, de sécheresse & d'humidité convenables; je dis exprès de froid, parce qu'il y a des cas, comme dans les pertes de sang, les hémorragies spontanées, celles qui surviennent après les opérations de chirurgie, où il convient d'en disposer à son gré, afin de les tempérer par son moyen.

EXPLICATION DE LA PLANCHE,

Représentant l'élévation & la coupe en perspective, des grieches ou latrines construites dans la maison de force de l'hôpital de la Salpêtrière à Paris.

FIGURE PREMIERE.

AAA Cône bâti en pierres de taille pour trois étages; son sommet tronqué & ouvert, s'élève comme le tuyau d'une cheminée, de cinq à six pieds au-dessus du comble du bâtiment: on a fait exprès une coupe dans le cône pour en montrer l'intérieur.

BBB Sieges d'aisances circulaires, garnis de lunettes: il y en a un pour chaque étage.

CCC Tuyaux qui de chaque lunette, plongent obliquement dans l'intérieur du cône.

DDD Cabinets d'aisances. Il conviendrait que les planchers en fussent voûtés & dallés, que les dalles fussent inclinées vers le bas des sieges d'aisances, & que sous ces sieges, on ménageât des trous qui rendissent dans le tuyau des lunettes, pour l'écoulement des eaux nécessaires aux lavages fréquens de ces planchers des grieches, & pour l'écoulement des eaux des salles.

EEE, EEE Portes qui communiquent de l'intérieur des salles dans les cabinets d'aisances. Dans un hôpital bourgeois, il seroit bon de placer un corridor entre ces cabinets & les salles des malades.

FFF Salles.

GGG Mur de séparation des cabinets d'aisances.

H Courant d'eau nécessaire pour emporter les excréments. Dans des prisons, entre les piles qui plongent dans l'eau, seront placées de fortes grilles, ainsi que dans les lunettes des grieches.

PHYSIQUE.

FIGURE SECONDE.

Année 1780. Plan géométral du cône des grieches, & des murs qui l'entourent. Les planchers des bâtimens adjacens sont supprimés : ce cône a au rez-de-chauffée douze pieds de diametre, & quatre à sa partie supérieure.

II Cabinets d'aisances.

KK Sieges d'aisances & lunettes du rez-de-chauffée.

LL Sieges d'aisances & lunettes du premier étage.

MM Sieges d'aisances & lunettes du second étage.

N Extrémité supérieure du cône.

OO Murs de séparation des cabinets d'aisance, au moyen desquels il y a à chaque étage un cabinet d'aisances pour la falle d'un côté, un autre cabinet d'aisances pour la falle de l'autre, lesquels n'ont entre eux aucune communication.

PP, PP Murs de séparation des falles d'avec les cabinets d'aisances.

QQ Portes des falles aux cabinets d'aisances.

RR Mur de clôture. On ne représente que celui d'un côté, on s'attend bien qu'il y en a autant du côté opposé.

SS Salles.

M É M O I R E

Sur les moyens de purifier l'air dans les vaisseaux.

Par M. DE BORY.

TOUT le monde sait que le défaut de circulation dans l'air, fait perdre à cet élément la fluidité & la fraîcheur qui lui sont nécessaires pour conserver son ressort, & contribuer à l'entretien de la vie : ainsi, on a toujours attribué à l'air aussi croupissant, la plupart des maladies auxquelles sont sujettes les personnes de le respirer long-temps. Mém.

C'est principalement dans les vaisseaux, qu'il cause des accidens plus fréquens & plus funestes ; la cale, ordinairement pleines de vivres & de marchandises ; ne laisse à sa circulation que des passages si étroits, que bientôt il ne peut plus se renouveler. Dans cet état de stagnation, il ne tarde pas à se charger des exhalaisons qui sortent continuellement des effets renfermés dans la cale ; ces exhalaisons, souvent mal-saines par elles-mêmes, acquièrent un nouveau degré de corruption, à mesure qu'elles s'accroissent, & qu'elles se mêlent avec la transpiration sensible & insensible des hommes qui, par nécessité, couchent dans les entre-ponts, & même dans le fond de cale.

Les marins convaincus par une triste expérience, des dangers auxquels ils sont perpétuellement exposés, ont cherché les moyens de détruire les principes de tant de maux.

Pour y réussir, il s'agit d'entretenir l'air des vaisseaux dans cet état de liberté & de circulation, nécessaires à la santé. La propreté offre plusieurs méthodes générales, auxquelles on a recours plus ou moins souvent, selon les circonstances : elles consistent à faire apporter les hardes & les hamacs sur les gaillards, où ils sont exposés à un air nouveau ; à nettoyer exactement les entre-ponts, puis à les parfumer avec le même soin, par des odeurs fortes comme celle du genievre brûlé ou du vinaigre, dans lequel on plonge des boulets chauds.

On ne néglige pas d'ouvrir les sabords de la première batterie, lorsque la mer est assez belle pour qu'on ne craigne point de voir entrer de l'eau dans le vaisseau, par ces ouvertures : ces moyens, quoique fort bons, seroient encore insuffisants, quand on pourroit les pratiquer beaucoup plus souvent qu'il n'est possible de le faire.

Le fond de cale, toujours plein de munitions, qu'on ne sauroit déplacer, fournit sans cesse des exhalaisons infectées : la sentine, lieu où il séjourne ordinairement une eau croupissante, & d'autant plus pourrie, que le vaisseau fait moins d'eau, répand des vapeurs si nuisibles, qu'elles font quelquefois l'effet des poisons les plus actifs, & qu'on a vu des matelots être étouffés en mettant le pied dans cet endroit pour y nettoyer

PHYSIQUE.

Année 1780.

les pompes. Ces mêmes accidens sont arrivés à des gens qui débordèrent des pieces d'eau, dans lesquelles, à l'eau douce qu'elles avoient d'abord contenue, on avoit substitué de l'eau de mer; accident arrivé dans le *Cumberland*, à son retour des Indes, en 1750, sous les ordres de M. de Mesledern-Nulédrai, & dans lequel M. de la Motte-Picquet étoit en second. Pour prévenir ces malheurs, on avoit décidé de faire à chaque vaisseau des petits sabords, dont l'ouverture communiqueroit directement du dehors à l'intérieur même du vaisseau; cet expédient, trop dangereux, dans un combat sur-tout, a été remplacé par de petits sabords pratiqués dans les grands.

On emploie aussi des voiles appellées *voiles à éventer*, ce sont des pieces d'entonnoirs de toile, dont l'extrémité supérieure se guinde au haut du mât par le moyen d'une vergue, & dont l'extrémité inférieure aboutit ou dans l'entre-pont ou dans le fond de cale.

Pour donner à cette toile la forme d'un entonnoir, on y met intérieurement, & de distance en distance, des cercles qui la tendent & en font un tuyau continu; le vent s'y enfourne, l'enfle en sortant par le bout inférieur, il répand dans l'endroit où il aboutit, un air frais & nouveau.

Mais outre que l'usage de ces voiles n'est pas perpétuel, car elles ne peuvent pas servir quand il n'y a point de vent, d'autres inconvéniens y sont attachés; elles donnent quelquefois un air si impétueux & si froid qu'il est impossible de rester non-seulement à l'embouchure de la voile, mais même dans le lieu où elle aboutit; inconvenient considérable, s'il y a des malades qu'il faille préserver d'une irruption subite de l'air, & cette même raison empêche de les employer la nuit: on ne les conduit pas non plus jusqu'à la sentine, si elles y alloient, elles en feroient sortir l'air infect par une voie tout-à-fait dangereuse, puisqu'il faudroit qu'il passât par l'entre-pont, & qu'il fût respiré par l'équipage.

Il y a un grand nombre d'années que M. Hales, savant du premier ordre, voyant l'insuffisance des méthodes employées pour le renouvellement de l'air dans les vaisseaux, inventa une machine fort ingénieuse, appelée *Ventilateur*; c'est un soufflet quadruple, qui mis en jeu par une verge de fer, chasse perpétuellement l'air contenu dans un endroit quelconque, & le remplace par un air nouveau, moyennant une communication qu'on lui pratique avec l'air extérieur: malgré les avantages que présente une machine aussi utile, & malgré les essais qu'on en a répétés avec succès, il faut convenir qu'on n'en fait pas un usage fréquent sur les vaisseaux, même en Angleterre.

Le capitaine Cook, dont le nom sera à jamais célèbre dans les fastes du monde, qui joignoit la plus grande hardiesse dans la navigation, à la prudence la plus consommée; qui a dû à une multitude de soins & de moyens réunis, la conservation de son équipage, dont il n'est mort de maladie qu'un seul homme pendant le cours d'une navigation de trois ans & dix-huit jours dans tous les climats; le capitaine Cook, dont on ne sauroit trop regretter la fin malheureuse, paroît avoir regardé l'usage du feu, comme le moyen principal pour renouveler & purifier l'air de sa frégate;

il avoit eu peut-être recours à cette méthode, d'après celle qu'il avoit vu pratiquer dans les mines : « souvent, dit il, on descendoit un pot de fer **PHYSIQUE.**
 » rempli de feu, au fond des puits, ce qui servoit beaucoup à purifier
 » les parties basses du bâtiment. »

Année 1780.

Nous ne croyons pas qu'on insiste sur ce que de pareils réchauds, multipliés dans différens endroits, pourroient causer des incendies ; les marins connoissent parfaitement les moyens de prévenir ces accidens, ils enferment le feu, de sorte qu'il ne peut pas sortir du vase qui le contient, & ils ne le perdent jamais de vue.

Croit-on qu'ils aimeroient mieux voir les équipages moissonnés journellement par la mort, & être eux-mêmes, ainsi que leurs amis & leurs enfans, exposés à une épidémie dont rien ne peut arrêter les ravages ?

Les marins qui maîtrisent, pour ainsi dire, les élémens, qui, placés sur un magasin à poudre, vomissent le feu & la flamme pendant un combat, qui peuvent à leur gré détourner la foudre même de dessus leurs vaisseaux, qui affrontent tous les périls ; les marins, dis-je, pourroient-ils ignorer l'art d'empêcher quelques réchauds de feu d'embraser leurs habitations ; non sans doute : mais il se présente une objection plus spécieuse, le bâtiment du capitaine Cook étoit fort petit, son équipage peu nombreux, & il pourroit n'être pas aussi aisé de conserver avec quelques réchauds de feu, la propreté & la santé parmi neuf cents ou mille hommes embarqués sur de gros vaisseaux de guerre.

Nous répondrons à cette objection, en proposant un expédient que fournit un Anglois, M. Samuel Sutton, dans un ouvrage intitulé, *nouvelle méthode pour pomper le mauvais air des vaisseaux*, traduit & imprimé à Paris en 1749.

Nous y avons recours avec d'autant plus de confiance, que nous le savons proposé par les commissaires que l'académie a nommés pour examiner le nouveau projet des prisons.

Il est fondé sur ce principe incontestable, que la chaleur raréfie l'air prodigieusement, qu'en lui procurant une dilatation considérable, elle augmente son élasticité, qu'en le rendant plus léger elle l'oblige à monter par les issues qu'on lui présente ; alors l'air environnant remplace celui qui s'en est allé, il ne tarde pas à acquérir le degré de chaleur qu'avoit le premier, dont il enfle la route, & il est à son tour remplacé par un autre air qu'il a attiré ; c'est ce qu'on voit arriver journellement dans les cheminées, & particulièrement dans les poëles, qui étant fermés, échauffent plus considérablement l'air qu'ils contiennent, & par conséquent en attirent une plus grande quantité.

Les cuisines des vaisseaux anglois sont faites comme les poëles, elles ont seulement de plus dans l'intérieur une grille de fer, & sur laquelle porte le charbon de terre, & cette grille est de quelques pouces plus élevée que le fond qui lui sert de cendrier.

Au-dessus de ces poëles est une maçonnerie en brique, dans laquelle on place les chaudières destinées à la cuisson des alimens.

C'est ainsi du moins qu'étoit faite la cuisine de la frégate angloise le

Prince-Frédéric, achetée en 1749 par la compagnie des Indes de France; & que je reçus ordre d'aller examiner au port de l'Orient où elle étoit.

PHYSIQUE.

Année 1780.

M. Sutton sachant que l'air est l'aliment du feu, avoit imaginé de fermer exactement les portes de ces cuisines, & d'y pratiquer en même temps pour l'introduction de l'air nécessaire, des ouvertures qui communiqueroient avec le fond de cale & l'entre-pont.

Le feu des cuisines devoit être entretenu par l'air attiré de ces différens endroits; l'auteur avoit ajusté des tuyaux de cuivre à ces ouvertures, & par-là il renouvelloit l'air enfermé dans les parties les plus basses de la cale, où il conduisoit une extrémité de ces tuyaux.

Par une mécanique aussi simple il étoit parvenu à trouver un expédient salutaire, cherché depuis long-temps, & qui par son utilité peut être mis au rang des plus célèbres découvertes; expédient que sans doute il seroit possible d'adapter en France à nos nouvelles salles de spectacle.

Ces tuyaux s'appellent *tuyaux aériens*; nous ignorons si on en fait souvent usage dans les vaisseaux anglois, nous savons seulement qu'on y a eu recours quelquefois dans les vaisseaux de guerre françois, qu'on s'y en est bien trouvé, mais qu'il a fallu établir différemment leur extrémité supérieure, parce que les cuisines de nos vaisseaux ne sont pas faites comme celles des vaisseaux anglois.

Les nôtres, par leur forme, attirent une quantité considérable d'air extérieur, de sorte qu'on n'y peut pas faire aboutir avec succès l'extrémité supérieure d'un tuyau qui iroit au fond de cale; non-seulement elles n'aspireroient point d'air intérieur, mais la force de l'air du dehors en feroit entrer souvent dans les tuyaux, ce qui pourroit y introduire des bluettes de feu, & occasionner des incendies.

Il faut donc avoir recours à un autre expédient pour faire usage de tuyaux d'une si grande utilité, & qui paroissent être assez généralement désirés.

Nous proposons de faire des cheminées portatives, pareilles à celles qu'on appelle *de Nanci*; elles ne coûtent pas cher, & elles occupent peu de place.

Leur ouverture est celle qu'on veut leur donner, & elle se réduiroit à-peu-près à celle des tuyaux qui se prolongeroient dans l'intérieur des vaisseaux.

Ces cheminées se mettroient sous les gaillards d'avant, à côté de l'endroit où sont actuellement appelés *potagers*; on les y assujettiroit avec deux crochets, auxquels répondroient deux pitons enfoncés dans le côté du vaisseau.

Légères, parce qu'elles seroient sans maçonnerie, faciles par conséquent à placer & à déplacer, elles n'auroient d'autre usage que celui de renouveler l'air, & elles ne serviroient que dans les momens destinés à cette opération: un tuyau de cuivre de trois pouces de diametre, aboutiroit à chaque cheminée; & communiqueroit avec les différentes ramifications qui iroient dans le fond de cale & dans l'entre-pont; on boucheroit ou on ouvreroit, à volonté, chacune de ces ramifications, par de petites vannes

de liege ou de cuir, placées aux endroits où ces tuyaux communiqueroient les uns avec les autres.

Les bornes de ce mémoire ne permettent pas de suivre tous ces différens tuyaux, & de déterminer la route qu'ils doivent parcourir pour se rendre jusqu'à l'archi-pompe : à l'aide du mécanisme expliqué ci-dessus, on renouvelleroit l'air de tout le vaisseau à la fois, ou on n'agirot que sur les différentes parties qu'on voudroit purifier.

S'il est aisé d'établir ces tuyaux dans un vaisseau que l'on construit, il n'est pas plus difficile de les placer dans un vaisseau déjà fait.

Ces cheminées consommeroient fort peu de bois ou de charbon de terre; le tuyau pour la fumée, monteroit au-dessus du gaillard d'avant, & il seroit couvert à l'ordinaire d'un capuchon, qu'on orienteroit de façon à la conduire tout de suite sous le vent, quoique l'on ne doive pas craindre qu'il sorte par-là aucune vapeur mal-saine, le feu aura tout purifié.

Nous n'avons point parlé dans ce mémoire, des maladies des gens de mer; assez de savans medecins ont écrit sur l'art de les guérir, nous renvoyons aux ouvrages imprimés, & par conséquent déjà jugés par le public.

Nous ne sommes occupés dans ce moment que des moyens de renouveler & de purifier en même temps l'air des vaisseaux, de maniere que leurs habitans n'y courent aucun des risques de cette espece, qui ne sont que trop souvent attachés à ces demeures flottantes.

Cependant comme rien de ce qui peut regarder cette portion intéressante de l'humanité, ne sauroit nous être étranger, & qu'il est des moyens généraux pour prévenir les maladies sur les vaisseaux, nous allons en indiquer quelques-uns.

Il ne suffit pas de rendre ces habitations salubres, il n'est pas moins important de n'y embarquer que des hommes dans le meilleur état de santé possible, par conséquent point de convalescens, à moins qu'on n'y soit forcé; l'expérience a appris que les rechûtes répandent promptement la maladie.

Il faudroit outre cela, que les hardes des matelots fussent bonnes & saines, que pendant le cours d'une longue campagne elles fussent renouvelées : les gouvernemens ont quelquefois recours à cette précaution, mais cela ne peut se faire avec succès qu'en leur laissant à cet égard la plus grande liberté.

On a vu cette opération, quoique très-salutaire, occasionner des murmures, preuve non équivoque qu'il faut user de la plus grande adresse, lorsqu'on veut obliger malgré eux des gens, qui loin de faire des réflexions sur leurs besoins présens, n'envilagent dans ce qu'on fait pour eux, que la dépense à laquelle ils se voient forcés.

Nous voyons avec plaisir que le capitaine Cook a donné à tous les navigateurs un exemple qu'ils s'empresseront de suivre, celui de partager en trois portions le service des équipages, qui jusqu'à présent l'a été en deux seulement, cette augmentation de repos ne peut que contribuer à leur bonne santé.

Il en sera de même de l'usage adopté nouvellement, de leur donner un

PHYSIQUE.

Année 1780.

PHYSIQUE.

Année 1780.

hamac à chacun; selon l'ancienne méthode, un hamac étoit successivement occupé par deux matelots, de sorte que ni le hamac ni les hardes ne pouvoient sécher, si malheureusement un des matelots avoit été mouillé.

Nous aimons à voir qu'un ministre distingué comme le nôtre, par un caractère de bienfaisance, est occupé de tous les moyens qu'il a à sa disposition, non-seulement pour conserver, mais pour augmenter une classe d'hommes si précieuse, & dont on n'a qu'une idée superficielle quand on ne l'a pas vue de près.

Qui croiroit qu'ils réunissent la plus grande intrépidité à la plus grande docilité? Qui croiroit que ces hommes, grossiers en apparence, sont fort adroits? Que sans éducation, ils font des opérations qui supposent des connoissances assez étendues? Pourroit-on taxer d'insubordination des gens qui au moindre signal de leurs commandans, exécutent des choses très-hasardeuses dans le fait, & cependant fort simples à leurs yeux? Ce sont ces mêmes hommes, qui militaires, sans être enrégimentés, le disputent pour la bravoure aux troupes les mieux disciplinées, & qui se plient ensuite à toutes les fonctions qu'exige le service des différens vaisseaux de guerre ou de commerce sur lesquels ils sont embarqués : en un mot, & ceci ne peut être appliqué qu'à eux, ce sont eux qui enrichissent l'état & qui le défendent contre ses ennemis; la docilité, j'ai pensé dire la mobilité, de leur caractère, les fait passer subitement de l'état le plus violent au calme le plus profond.

Je les vois, sous les ordres du brave & sensible du Couëdic, se battre avec un acharnement sans exemple contre la frégate angloise le *Québec*, & dès que ce malheureux bâtiment est embrasé au point de ne pouvoir en éteindre le feu, & quoique leur courage soit exalté au plus haut degré, je les vois, dis-je, partager tout d'un coup les sentimens d'humanité dont leur chef est pénétré, sentimens que des blessures mortelles ne peuvent altérer; leurs plus terribles ennemis sont devenus leurs freres : rien n'égale la fureur dont ils étoient agités, si ce n'est la précipitation avec laquelle ils se jettent à la mer; ils ne sont occupés qu'à enlever aux flots & au feu, des victimes qu'un instant auparavant ils vouloient exterminer.

Pourquoi faut-il que dans un moment aussi critique que celui-ci, l'état soit forcé de regretter la perte toute récente d'un grand nombre de ces braves gens?

Sur quelques moyens simples de renouveler l'air des endroits dans lesquels il ne circule pas , ou dans lesquels il ne circule que très-difficilement , & sur les applications qu'on peut en faire. Année 1780.

IL y avoit déjà plusieurs années que M. le Roy avoit imaginé les moyens de renouveler l'air, dont il ne fit part à l'académie qu'en 1763; aussi pour rapprocher leur publication de l'époque de leur invention, elle décida que le mémoire de cet académicien seroit imprimé dans le volume de 1780.

On fait avec quelle utilité on emploie la manche à vent sur les vaisseaux pour y renouveler l'air; & cependant on n'avoit point encore pensé à l'employer dans l'architecture civile. Rien de plus simple néanmoins que cet ingénieux moyen de le faire circuler, moyen dû aux Danois. Il consiste en un grand tuyau de toile en forme de chausse qu'on attache par sa partie supérieure au haut d'un mât, & dont la partie inférieure descend dans la cale; il se dirige constamment au vent, au moyen d'une petite vergue à laquelle il tient: par cette disposition, l'ouverture de ce tuyau se présentant toujours au vent, l'air qui s'y enfourne en sort par en bas & avec tant de vitesse, dès que le vent est un peu fort, qu'il y a du danger lorsqu'on a chaud, à se tenir vis-à-vis son embouchure. C'est ce moyen ou plutôt un équivalent que M. le Roy propose pour renouveler l'air dans les lieux étouffés & dans tous les endroits où la circulation est difficile, soit par la hauteur des bâtimens, soit par le peu d'étendue des cours par où il peut arriver. Si ce n'est pas tout-à-fait la manche à vent, c'est une autre espece de tuyau qui lui ressemble, & qui avec une légère addition en remplit parfaitement l'objet.

Soit une prison dont les murs fort élevés & la cour fort étroite empêchent l'air de s'y renouveler. M. le Roy fait monter de cette cour jusqu'au dessus de l'édifice, un tuyau de pied surmonté à son extrémité supérieure par une autre espece de tuyau en coude mobile comme une girouette, de manière que le centre du mouvement de ce tuyau coudé soit entre son ouverture évasée, & sa queue qui sert véritablement de girouette. Par cette disposition, l'ouverture de ce tuyau se présentant toujours au vent, il y entrera constamment un air nouveau qui sortira par en bas & formera un courant d'air qu'il sera facile de distribuer dans tous les endroits où l'on voudra le faire régner. La construction de cette espece de ventilateur est aisée à comprendre; il n'est pas plus difficile d'en faire plusieurs applications avantageuses dans un grand nombre d'occasions, non-seulement pour renouveler l'air dans les prisons, mais encore dans les conduits souterrains, tels que le grand égout de Paris; dans les mines en surmontant les tuyaux d'airage d'un tuyau-coudé, comme on vient de le décrire. Dans les latrines on pratique souvent, au moins à Paris, une

P H Y S I Q U E.

Année 1780.

ouverture qui par un tuyau va donner au-dessus du toit; mais ce moyen ne suffit pas pour établir dans la fosse une véritable circulation de l'air. Ce tuyau unique ne peut procurer que l'espece de mouvement ou plutôt de balancement de l'air; résultant de ses différentes pesanteurs dans différens temps. Pour qu'il y circule, il faut le faire entrer d'un côté & sortir par l'autre. Feu M. du Hamel avoit proposé d'établir deux tuyaux au-dessus d'une fosse, l'un d'un côté, l'autre de l'autre; mais il n'avoit pas pensé à donner une assez grande force déterminante pour établir un courant d'air continuel: il falloit donner une force aspirante à l'un des tuyaux, qui doit recevoir l'air pour qu'il soit rendu par l'autre. Le ventilateur de M. le Roy a toute l'aspiration nécessaire pour produire cet effet. Au moyen du tuyau-coudé établi au-dessus du tuyau par où il est censé que l'air doit monter, l'air est continuellement emporté de devant l'embouchure, de maniere qu'il se fait, dans cet endroit, une espece de vuide, d'où résulte une aspiration continuelle qui produit en conséquence un mouvement constant de bas en haut dans l'air de l'autre tuyau qui le rend.

Si l'on employoit ce moyen pour renouveler l'air dans les fosses des latrines, le danger qui accompagne si souvent leur ouverture cesseroit; il y auroit une bien plus grande évaporation des eaux qui y croupissent; & les tuyaux qui donnent dans ces fosses ne répandroient plus dans les maisons cette odeur infecte qu'on a tant de peine à détruire, ou plutôt qu'on ne détruit jamais.



HISTOIRE NATURELLE.

HISTOIRE NATURELLE.

DESCRIPTION

D'UNE MOUCHE - MAÇONNE.

MR. BARBOTEAU, conseiller au conseil supérieur de la Guadeloupe, & correspondant de l'academie, lui a envoyé l'histoire d'une mouche-maçonne, dont il a suivi avec soin les procédés.

On connoît plusieurs especes de mouches qui ont cette industrie : M. du Hamel en a observé une à Denainvilliers, & M. de Réaumur en a donné l'histoire dans ses mémoires sur les insectes. M. de Réaumur a encore décrit un Ichneumon-maçon de la Dominique.

La mouche de M. Barboteau a de grands rapports avec cet Ichneumon, & doit être placée dans la même classe ; mais elle differe beaucoup de celle de Denainvilliers ; celle-ci a une trompe, détrempe le sable qui forme son nid, lui donne du corps avec une substance qu'elle tire de son estomac, & met dans le nid du miel destiné à nourrir le ver qui doit sortir de son œuf ; la mouche de la Guadeloupe, au contraire, n'a pas de trompe, destine des araignées à la nourriture de son ver, & a besoin d'eau pour bâtir son logement.

La forme de leur corps est aussi fort différente ; celle de leur nid l'est également, & la mouche de Denainvilliers n'attache jamais ses nids aux arbres : au reste, cette dernière différence peut tenir au peu de bâtimens de pierres qu'il y a dans le pays qu'habite celle de la Guadeloupe.

Elle a six pattes, les deux dernières sont terminées par deux especes de spatules dentelées ; c'est sur ces spatules qu'elle charge le mortier qu'elle a préparé ; elle les relève ensuite le long de son ventre, les unit ensemble, les soutient avec les quatre pattes de devant, & vole avec sa charge, qui ne peut plus l'incommoder.

La tête est garnie de deux crochets dentelés ; lorsqu'elle veut bâtir, elle prend avec ces crochets le mortier déposé sur ses pattes, & l'arrange sous la forme d'un tube cylindrique : elle y dépose ensuite un œuf qu'elle couvre d'araignées, & ferme le haut du cylindre ; cet œuf produit un ver qui, au bout de quelque temps, file, se forme une coque, & reste dans l'état de nymphe : devenu mouche, il brise la prison où sa mere l'avoit renfermé.

Comme dans l'espece de Denainvilliers, les femelles seules travaillent à cet ouvrage.

Lorsque la mouche de la Guadeloupe a bâti autant de nids qu'elle doit pondre d'œufs, ou pondu autant d'œufs que la saison lui a permis de bâ

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1776.

Hist.

Année 1776.

tir de nids, elle meurt : c'est un sort commun à beaucoup d'insectes, qui passent ainsi rapidement du moment de leur plus grande force à celui de leur mort, & qui périssent d'épuisement, comme s'ils dédaignoient de ménager une existence devenue insipide pour eux & inutile à leur espèce, ou qu'ils eussent prévu que la tempérance ne prolongeroit pas une vie dépendante des saisons.

Mais quelle cause fait prendre tant de peine à ces mouches, pour abriter & nourrir ce ver, que jamais elles ne doivent voir ? Se tromperoient-elles, & après avoir appris que cet œuf doit produire un ver qui se transformera un jour en mouche, ignorent-elles le sort qui les attend ? ou l'idée d'un être vivant qui leur devra l'existence, son abri. La première nourriture est-elle un sentiment assez doux pour leur faire supporter toutes ces peines.

Ces insectes, qui n'ont aucune communication avec la génération qui la précède, & qui, en si peu de temps, acquièrent tant d'industrie & de prévoyance, sont également propres & à confondre les métaphysiciens-systématisques, & à piquer la curiosité des métaphysiciens-observateurs.

M É M O I R E

S U R

DES SUBSTANCES HÉTÉROGÈNES,

Trouvées dans les Crystaux de roche, les Agates, les Opales & les Rubis.

Par M. FOUGEROUX DE BONDAROV.

Mém. **L**ES naturalistes ont fait connoître des substances étrangères enfermées dans des géodes & des silex : si l'on explique difficilement comment ces corps, d'une nature différente des géodes & des silex, se trouvent enclavés dans ces espèces de pierres, combien ne doit-on pas éprouver de difficultés lorsqu'on veut appliquer ces mêmes raisons aux pierres transparentes d'une grande dureté, & qui offrent une cristallisation aussi régulière que le rubis, le cristal de roche, &c.

A la vérité, suivant MM. Vallerius & Linnée, toutes ces pierres sont dans la classe des vitrifiables, ainsi que silex ; l'agate, l'opale, le rubis, le cristal de roche ne diffèrent du silex que par leur netteté, leur pureté, les couleurs vives & tranchées, sur-tout quand ces pierres sont polies ; leur dureté & la cristallisation de quelques-unes de ces pierres, sont donc, suivant ces naturalistes, les seules vraies distinctions qui les différencient des silex.

On voit aisément à travers les pierres transparentes les substances étrangères qui s'y rencontrent ; aussi beaucoup d'auteurs en ont-ils parlé, &

peut-être quelques-uns se sont-ils trop pressés de nommer les substances que l'œil ou la conformité de figure sembloit leur annoncer devoir être telle ou telle matière, sans avoir cherché à confirmer leurs assertions par des preuves plus décidées.

Daniel Tilas, *histoire des pierres*, affirme avoir vu du foin & de la mousse dans une agate : plusieurs ont dit y avoir trouvé des lichens, du cresson, de capillaires, &c. Scheuchzer annonce un crystal où il a vu des poils. *RAR, Topog. obs.* pag. 205, Aldrovande & plusieurs autres, citent des substances étrangères dans l'agate & le crystal de roche. Kundmann, (*rariora naturæ & artis*) nous parle d'une mouche à qui la nature avoit accordé pour tombeau un rubis. Henckel dit qu'il a trouvé dans le crystal de roche des plantes & des coquilles de mer. Lind, (*Lithophil. Brit.* n°. 15,) parle d'un crystal de roche où il y avoit des pointes d'ourlins, *crystallus echinophora*. Le cabinet de Madame la présidente de Bandeville offre plusieurs agates qui contiennent des corps marins. D'ailleurs ayant vu dans des pierres d'aigles, ou dans des géodes, de noyaux d'ourlins, des coquilles de mer & des madrépores, on ne doit pas être surpris de rencontrer ces mêmes accidens dans l'agate.

Plusieurs naturalistes s'accordent sur ce qu'ils ont nommé bulle d'eau ce que l'on voit rouler dans l'agate ou le crystal de roche, & il y a à Paris plusieurs de ces pierres transparentes avec cette singularité.

Je me suis trouvé à portée d'observer ce fait dans des opales, & comme il m'a paru des plus propres à connoître la nature de ces pierres, ou au moins à jeter des lumières sur leur formation, je n'ai pas négligé l'examen des opales que j'avois, qui offroient cette particularité.

L'opale étoit très-estimée des anciens. L'histoire rapporte que le sénateur Nonius avoit une opale estimée vingt mille sesterces, & qu'Antoine la lui ayant demandée, Nonius préféra l'exil à la lui livrer. Depuis que l'art est parvenu à les imiter si parfaitement que l'on s'y trompe, les factices ayant rendu les opales communes, le mérite des naturelles est presque tombé, & elles ne sont plus recherchées que de ceux qui se donnent à l'étude des pierres.

Je m'acquitte foiblement ici de la reconnoissance que je dois à dom Guido Vio, religieux Camaldule à Murano, qui, employant les momens que lui laissent les devoirs de son état, à l'étude de l'histoire naturelle, a bien voulu me communiquer plusieurs de ces opales, me faire part du lieu où on les a trouvées, & de différentes circonstances qu'il m'étoit utile de savoir.

Ces opales ont été tirées d'une montagne dans le territoire de Vicence, appelée *monte Berico*. Lorsqu'on trouve ces pierres brutes, il faut les polir pour pouvoir s'assurer si elles offrent quelques singularités : ces opales sont souvent enclavées dans une pierre, que dom Guido regarde comme pouvant être leur matrice.

Je dois ajouter encore que dom Guido m'a mis en état de juger avec certitude qu'il y a eu aux environs de Vicence des feux souterrains : les pierres que j'ai prises sur plusieurs de ces montagnes, & beaucoup d'au-

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1776.

tres que j'ai reçues de ce religieux, y dénotent la présence des volcans qui y ont existé.

On trouve au mont Béricot la pierre obsidienne de Plin, qui, suivant les observations de feu M. le comte de Caylus, est une vitrification produite par les volcans, &c. Je rapporte ces observations sans vouloir prétendre que les opales doivent leur origine à des volcans : beaucoup de ces opales n'offrent point de bulle mobile ; & ce n'est que dans la quantité, lorsqu'on les a polies, que la bulle se voit dans quelques-unes.

Ces especes d'agates perdent, avec le temps, la bulle qui fixe maintenant notre attention ; on pourroit croire que celles-là avoient quelques fentes, ou qu'il s'y est formé quelques crevasses, qui donnant issue à l'eau, empêchoient la bulle d'air de s'y mouvoir comme elle le faisoit auparavant.

J'ai exposé ces opales, où l'on n'appercevoit plus le mouvement de la bulle, à une douce chaleur ; je les ai laissées dans de l'eau que j'ai fait longtemps bouillir ; j'ai fait chauffer une de ces opales, & l'ai jetée dans l'eau, sans être parvenu à faire reparoître la bulle. Nonius préféreroit la perte de sa liberté à celle de son opale ; j'étois moins avare de mes opales, que je croyois perdre d'une manière utile, si en les détruisant je pouvois acquérir de nouvelles connoissances : j'ai cassé une de ces opales qui avoit eu une bulle, & qui l'avoit perdue, & j'ai observé qu'elle étoit creuse, & qu'il y avoit dans l'intérieur une jolie crySTALLISATION, mais point d'eau, & aucun conduit ni fente par lesquels cette eau auroit pu s'échapper.

J'ai rompu une seconde opale où je voyois aisément le mouvement d'une bulle, & je me suis assuré qu'elle étoit presque remplie d'une eau claire, limpide, & qui m'a paru insipide. Voici donc comment je crois pouvoir expliquer cet effet apparent dans certaines de ces pierres.

Il est bon de se rappeler que, dans les géodes, l'extérieur semble se durcir avant la partie interne, & que la liqueur crySTALLINE, dans l'intérieur des géodes, souvent paroît y avoir formé les beaux crySTaux qui s'y rencontrent. Dans les cailloux glaiseux du Dauphiné, c'est dans les fentes & crevasses intérieures, que l'on trouve ces crySTaux tendres auxquels on a donné le nom de *diamans*.

Je conjecture que, dans les agates la surface extérieure s'étant durcie la première, l'eau pétrifiante s'est déposée intérieurement ; cette eau a presque rempli la capacité de ces opales, il est resté une bulle d'air qui a produit le même effet que dans les tubes qui servent de niveau ; une preuve que cette bulle est de l'air qui nage dans de l'eau, c'est qu'en tournant la pierre, la bulle, plus légère que l'eau, monte & gagne la partie la plus élevée de la pierre ; si vous la retournez, la bulle, du bas où vous l'avez portée, remonte encore à la partie supérieure de l'agate : la bulle change un peu de forme dans les différens mouvemens qu'on lui fait éprouver ; enfin, ces pierres produisent le même effet que les niveaux d'eau à bulle d'air, & je crois que ceux qui ont parlé de ce fait dans les crySTaux, ne l'ont pas expliqué de cette manière, faute d'avoir été à portée d'examiner des pierres où il se rencontroit ; il falloit encore regarder les morceaux d'histoire naturelle que nous possédons, comme n'étant que de simples curiosités, s'ils

ne nous conduisent pas à augmenter nos connoissances, & compter gagner, si en les perdant & les brisant, notre instruction en physique faisoit un pas de plus; enfin, je crois que ceci méritoit plus d'attention que l'on ne lui en avoit jusqu'ici accordé. J'ai vu le même fait dans des morceaux d'ambre; enfin, je l'ai observé dans une partie de glace où il s'étoit rencontré une bulle que l'on pouvoit faire mouvoir: il est aisé de faire l'application de ce qui vient d'être dit à la même bulle trouvée dans de l'eau que le froid avoit gelée.

Cette eau se dépose avec le temps & forme des crySTALLIFICATIONS dans l'intérieur des agates, dès-lors le phénomène disparoit, & je n'ai plus trouvé d'eau dans les pierres qui n'avoient plus de bulle; j'aurois voulu avoir une assez grande quantité de cette eau ou de ce suc crySTALLIN pour la soumettre à différentes épreuves; (a) mais rarement les souhaits du naturaliste font-ils entièrement satisfaits, il lui reste toujours quelque chose à désirer, & par conséquent de nouvelles connoissances à acquérir. Je crois devoir ajouter ici, qu'au-lieu de bulles d'air ou d'eau, je connois des agates qui, dans leur intérieur, renferment des grains de sable qui se meuvent dans ces pierres.

Quant aux plantes & aux insectes, que des naturalistes ont dit se trouver dans les agates, & sur-tout dans le crySTAL de roche, n'ayant point été à portée de les y examiner & de les y reconnoître, je n'en parlerai pas; je dirai seulement, que l'on a confondu souvent, & mal-à-propos, des fils talqueux ou d'amiante, enfin des dissolutions métalliques, avec des poils, des mousses, des lichens, &c.

(a) On a présenté à l'Académie des especes de cailloux qui contenoient beaucoup d'eau, je ne me suis pas trouvé à portée de m'en procurer, & d'ailleurs cette eau n'étoit peut-être pas le vrai suc crySTALLIN.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1776.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1777.

TROISIÈME MÉMOIRE

SUR

LES GRÈS DE FONTAINEBLEAU,

OU

Analyse de ces Pierres & principalement des Grès cristallisés.

Par. M. DE LASSONE.

Mém. **A**PRÈS avoir examiné les grès, relativement aux phénomènes les plus remarquables de leur histoire naturelle, je pensai que leur analyse chimique seroit un nouveau moyen qu'il ne falloit pas négliger, pour faire mieux connoître encore les principes constituans, ou la composition de ces substances considérées dans leurs variétés, & pour en déterminer plus exactement les vrais caractères.

Les grès cristallisés devant être l'objet principal de ces analyses, je commençai par ceux-ci; je mis en poudre des cristaux de grès, choisis parmi les plus purs & les plus réguliers; une once de cette poudre, auparavant bien desséchée, fut exposée dans un vaisseau de verre à l'action de quatre onces d'acide nitreux foible; il se fit une vive effervescence, & qui se soutint tout le temps que le dissolvant parut agir. L'action du menstrue, après les premiers instans, fut favorisée par un degré de chaleur médiocre; par-là toutes les parties constituantes du grès furent bien séparées & défunies.

Après vingt-quatre heures de digestion, je filtrai la liqueur chargée de tout ce qu'elle avoit dissous; elle passa bien claire & sans couleur; sur le filtre, il resta une matière sableuse; j'y versai, à diverses reprises, de l'eau chaude pour la bien laver: le tout ayant été lentement séché sur un bain de sable, je trouvai cinq gros d'un sable fin & brillant; en l'examinant avec une forte loupe, je n'y remarquai qu'un amas de petits grains vitreux, anguleux, de figure irrégulière, & parfaitement semblables à ceux qui constituent le sable ordinaire, que j'avois eu soin, pour faire cette comparaison, de prendre dans la même carrière où se forment les cristaux de grès.

Sur l'acide nitreux, filtré & chargé de la matière dissoute, je versai peu-à-peu l'alkali fixe bien pur en liqueur; je précipitai une terre absorbante blanche, qui, séchée, pesoit à très-peu-près trois gros, & me parut tout-à-fait semblable à la craie pure, dont j'ai fait remarquer ailleurs qu'il regne une couche sous les bancs des grès de Fontainebleau; l'expérience

répétée sur deux onces d'un pareil grès cristallisé, eut le même résultat avec de semblables proportions dans les principes réunis.

En décrivant toutes les variétés des grès cristallisés, j'ai fait remarquer que parmi les cristaux, il en existoit de très-purs & de bien réguliers; que d'autres, conservant la même forme rhomboïdale, paroissent pourtant plus grossiers, plus raboteux, moins bien terminés; qu'il y avoit une autre espèce de ces mêmes grès, affectant la forme entièrement globuleuse; d'autres figurés en vrais stalagmites: ces substances offrant au premier coup-d'œil des différences bien sensibles dans leurs formes extérieures, il étoit à présumer que leur analyse pourroit peut-être faire reconnoître quelques variétés dans les proportions respectives de leurs principes constituans.

Je choisis parmi mes cristaux de grès, un rhombe assez gros, mais dont les surfaces étoient fort raboteuses & grossières, & dont les angles étoient mal terminés; l'ayant cassé pour le réduire ensuite en petits fragmens, je vis que la matière intérieure avoit absolument le même coup-d'œil miroité que les autres cristaux les plus purs, & que le raboteux & la grossièreté apparente des surfaces ne dépendoit que d'une couche superficielle de grains sableux moins bien liés. Je fis dissoudre une once des fragmens de ce grès avec l'esprit de nître affaibli; après avoir séparé le sable pur, & précipité la substance spathique par le moyen de l'alkali fixe, je trouvai que la proportion du sable, comparée à celle de l'expérience précédente, excédoit d'environ un demi gros, & que la quantité de la matière spathique étoit à-peu-près la même que dans les purs cristaux. La petite portion excédente de sable ne paroît ici dépendre que des grains sableux adhérens à la surface, & formant une enveloppe ou couche inégale, qui masque la régularité du rhombe.

J'examinai ensuite par les mêmes procédés les stalagmites sableuses; je trouvai, par plusieurs expériences répétées, que sur une once il y avoit six parties de sable pur, & seulement deux de matière spathique; les stalagmites sont donc composées de plus de sable & de moins de terre absorbante, que les cristaux de grès les plus purs & les plus réguliers.

Enfin les grès figurés en boules, ou si l'on veut, cristallisés sous une forme globuleuse, avec quelques inégalités sur leur surface, ayant été analysés par la même voie, me parurent composés des deux substances sableuse & spathique, liées & combinées dans des proportions exactement pareilles à celles qui existent dans les rhombes de grès les plus purs; c'est-à-dire, de cinq parties de sable, sur trois de matière spathique (a).

En considérant ici que ces deux matières calcaire & vitrescible, assez

(a) Dans le catalogue & la description du cabinet d'histoire naturelle de M. Varenne de Beost, publié par M. Romé de l'Isle, & où il est fait mention pour la première fois des grès cristallisés, on trouve une note particulière que j'ai déjà citée, & où il est dit, d'une manière générale, que ce grès contient un peu plus d'un tiers de substance spathique & deux tiers de sable. Mes observations viennent de déterminer avec plus de précision les proportions de ce mélange, & leurs différences dans ces sortes de grès différemment cristallisés.

HISTOIRE
NATURELLE.*Année 1777.*

grossières avant leur union, se sont, pour ainsi dire, neutralisées l'une par l'autre en se combinant, puisqu'il en résulte un troisième corps devenu un peu diaphane, d'un grain plus fin que le grès ordinaire, & cristallisé régulièrement presque à la manière d'un sel neutre. On devoit présumer, qu'au moyen de cette pénétration réciproque, leurs molécules respectives auroient été beaucoup plus atténuées; cependant l'analyse ayant disjoint & remis en évidence chacune de ces deux substances, on ne retrouve pas la terre absorbante ou crétacée plus fine, ni plus divisée, ni les grains sableux moins grossiers, moins anguleux, ni plus petits qu'avant leur combinaison. C'est ici une singularité digne d'être remarquée : c'est un phénomène non moins surprenant que la formation de ces cristaux isolés, opérée au milieu d'un sable pulvérulent comme dans un fluide; on doit présumer que dans le règne minéral bien d'autres substances, ou pierreuses, ou métalliques, régulièrement cristallisées, sont formées de même, & ont une semblable origine.

Comme toutes les espèces de grès cristallisés, dont je viens de parler, font une assez vive effervescence avec l'acide nitreux, je crus qu'il convenoit de déterminer la nature du gas aérien qui s'échappoit pendant cette opération.

L'appareil que j'employai, fut une cornue de verre, dont le bec plongeant dans une grande cuvette pleine d'eau, s'insinuoit sous un grand récipient de verre également rempli d'eau.

J'essayai d'abord une once des cristaux de grès les plus purs; tant que dura l'effervescence, soutenue & favorisée par un degré de chaleur médiocre, j'obtins une émanation de gas aérien, qui, déplaçant successivement l'eau du récipient, occupa un espace de cent trente pouces cubes; les premières portions ne me parurent différer en rien des dernières : elles avoient toutes les principaux caractères de l'air fixe.

Après avoir filtré l'acide nitreux, chargé de tout ce qu'il avoit dissous, & l'avoir rapproché par l'évaporation en consistance d'huile de craie, je le mis dans une cornue de verre, qui fut exposée dans un fourneau au feu de réverbère; conservant d'ailleurs le reste de l'appareil décrit ci-dessus. Les premières portions de gas aérien qui s'échappèrent, furent un air un peu plus pur que l'air de l'atmosphère; les dernières portions furent un air très-bien déphlogistiqué.

Les mêmes résultats eurent lieu, en général, avec toutes les autres espèces de grès cristallisés.

Je crus devoir examiner encore quelle espèce de gas aérien donneroient tous ces grès cristallisés, en les exposant seuls & sans aucun mélange à un très-grand feu, & avec le même appareil.

Le gas extrait fut peu considérable; mais ayant déplacé l'eau du récipient où il passa, il parut permanent, presque entièrement semblable à l'air de l'atmosphère, & sans le moindre vestige d'air fixe, quoiqu'il y en ait beaucoup dans la portion de terre absorbante ou de craie qui entre dans la composition de ces cristaux.

Or, tandis que la craie traitée seule à grand feu & sans intermède four-

nit de l'air fixe (a), quoiqu'en petite quantité, pourquoi la même action du feu n'a-t-elle plus absolument ce pouvoir sur la craie, quand elle est combinée avec la substance purement sableuse? La double affinité de l'air fixe, puisqu'il semble ici servir de lien ou de moyen unissant entre les deux substances, en seroit-elle la cause? Il ne sera possible de bien répondre à cette question importante, que lorsqu'on connoîtra mieux les rapports de l'air fixe, & les divers degrés de ces rapports avec la plupart des substances de la nature.

Je voulus m'affurer ensuite si les grès ordinaires de Fontainebleau contiennent quelqu'autre matiere que la substance purement sableuse.

J'ai déjà dit que ces blocs de grès varient par la couleur; il y en a de blancs, c'est le plus grand nombre; quelques-uns ont une teinte jaune ou rougeâtre; quelques-uns sont presque noirs, c'est le plus petit nombre; ils sont de tous les moins compactes; ce n'est, pour ainsi dire, qu'un sable qui commence à se condenser & à se lier: il y en a parmi ceux-ci certains, où l'on observe qu'à mesure qu'ils prennent un peu plus de dureté, leur couleur noire s'éclaircit peu-à-peu, & passe à la teinte rougeâtre & jaune.

Les uns & les autres furent séparément éprouvés par le même acide nitreux affoibli; il n'y eut aucune effervescence sensible: il parut seulement pendant la digestion quelques bulles qui s'éleverent de temps en temps; la couleur de l'acide nitreux digéré sur les grès blancs, ne parut pas changée; il fut coloré en jaune foncé par le grès jaune & rougeâtre; il prit une couleur plus chargée encore & plus sombre, en digérant sur le grès noirâtre.

L'alkali fixe en liqueur, versé sur toutes ces portions d'acide, les rendit louches, & occasionna un précipité, qui, examiné & séché, fut trouvé d'environ vingt-quatre grains, un peu plus, un peu moins, sur la quantité d'une once de ces différens grès: ce n'étoit qu'une vraie terre absorbante, sans couleur, lorsqu'elle est extraite des grès blancs & les plus purs; d'un blanc sale, quand elle a été fournie par les grès jaunâtres; & brune, quand elle vient des grès noirâtres.

Pour avoir un objet de comparaison, j'éprouvai de la même maniere les différens grès de la forêt de Marly, je les trouvai tous altérés par la même substance spathique, & dans des proportions à-peu-près semblables; de sorte qu'on pourroit affirmer qu'il n'existe aucune espece de grès dans les forêts de Fontainebleau, ni de Marly, ni peut-être ailleurs, qui ne contienne une très-petite portion de spath.

Peut-être encore doit-on penser que la condensation des grès, c'est-à-dire, que la liaison & l'agrégation ferme & compacte des grains purement sableux, pour compoier les masses pierreuses des grès, dépend en plus grande partie de ce mélange de la matiere spathique; car il est de fait, que les masses de grès cristallisés, où la matiere spathique entre en

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1777.

(a) Voyez l'ouvrage de M. Priestley, sur les différentes especes d'air, tome II, pages 147 & 148; tome III, page 219.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1777.

bien plus grande proportion, ont une dureté de beaucoup supérieure à celle des grès ordinaires les plus compactes & les mieux liés. Les ouvriers qui exploitent les blocs de grès à Fontainebleau, pour les tailler en pavés, se gardent bien d'attaquer & de travailler les blocs plus spathiques où se forment les cristaux, à cause de leur excessive dureté, dont je me suis pareillement assuré par moi-même ; ils les négligent & les rejettent.

Dans quelques-unes des notes, ajoutées en forme de commentaire à l'excellent traité de Henckel, sur l'origine des pierres ; Zimmerman, auteur de ces notes, avance que les molécules sableuses dans les grès, peuvent être liées & agglutinées, tantôt par une substance calcaire, tantôt par une substance ferrugineuse : & dans ce dernier cas, où, selon lui, le principal gluten est le fer (a), la connexion & l'union des molécules sableuses lui paroissant bien ferme & solide ; il en conclut que les grès ferrugineux sont ordinairement les plus durs & les plus compactes.

Le sentiment de Zimmerman, sur la propriété de la substance calcaire de lier les molécules sableuses & de les condenser en grès, est bien appuyé par les observations que j'ai rapportées en détaillant l'analyse des grès ; mais je crois que ces mêmes observations modifient, ou plutôt infirment la dernière assertion de Zimmerman, sur la propriété qu'il attribue à la substance ferrugineuse de beaucoup mieux agglutiner les grains sableux, & de coopérer ainsi à la formation des grès les plus durs. En effet, étant démontré d'abord par mes remarques déjà exposées, que les grès les plus spathiques, tels sont les grès cristallisés, sont bien plus durs que tous les autres ; je fais observer encore, que les grès colorés, où je vais dans un moment démontrer l'existence du fer, égalent à peine en dureté les grès blancs ordinaires, qui n'ont rien de ferrugineux, mais qui contiennent la matière spathique en même proportion que les grès colorés.

Le seul aspect de ces grès colorés, me les ayant fait regarder comme un peu ferrugineux, ou empreints de quelques portions de fer, je cherchai à m'en assurer d'abord par la voie humide. Je pris une partie de l'acide nitreux, que j'avois fait assez long-temps digérer sur ces différens grès ; après avoir étendu cet acide avec l'eau distillée, j'y versai la teinture de noix de galle : ce mélange ne produisit aucun changement. Sur une autre portion du même acide digéré, je versai la liqueur alcaline saturée du bleu de Prusse ; aussi-tôt il parut une couleur bleue, qui manifesta la présence du fer : ces expériences répétées furent toujours suivies des mêmes effets.

Pour constater que cette couleur bleue, qui venoit de se développer, dépendoit réellement du fer extrait des grès colorés, & non de celui qu'auroit pu déjà contenir l'acide nitreux, avant que de l'avoir fait digérer avec les grès, j'étendis cet acide pur avec l'eau distillée, & j'y versai l'alcali Prussien : il n'y eut pas la moindre apparence de teinte bleue.

On voit sans peine pourquoi l'alcali Prussien rend ici le fer sensible & apparent, & pourquoi la teinture de noix de galle, sur-tout celle qui est

(a) Zimmerman s'appuie ici de quelques expériences qu'il a faites, & qu'il rapporte pour démontrer dans le fer un pouvoir réel d'agglutiner les grains de sable.

préparée avec l'esprit de vin, & dont je me fers ordinairement, ne produit pas le même effet; c'est que la teinture de noix de galle étant incapable d'absorber l'acide nitreux, celui-ci restant libre conserve la propriété qu'il a dans cet état de détruire l'encre formée, ou de l'empêcher de se former : au-lieu que l'alkali Prussien, pouvant par son *latus* alkalin absorber & masquer cet acide, dès-lors le bleu de Prusse, qui n'est qu'une espece d'encre moins foncée, dont le fer est également la base, devient apparent.

Les expériences suivantes, tentées par la voie sèche, ont démontré d'une manière encore plus directe l'existence du fer dans ces grès colorés; mais sur-tout dans les jaunes & rougeâtres. Ils furent calcinés l'un après l'autre dans un creuset & sans aucun mélange, au feu de forge; la poudre du grès noirâtre fut décolorée, & devint grise à sa surface, tandis que les portions intérieures avoient conservé la teinte noire; mais en continuant la calcination, si la matière est agitée & remuée profondément, de manière que chaque molécule occupe successivement la surface, alors la poudre prend peu-à-peu la même teinte grise dans toutes ses parties.

Les grès jaunes & rougeâtres exposés au même degré de feu, bien loin de perdre leur couleur, en prirent une plus intense.

La poudre de ces substances ayant ensuite été mêlée avec un peu de suif, le vaisseau recouvert fut remis au feu de forge, & tenu rouge un temps suffisant; après cette opération, les grès originaires jaunes & rougeâtres parurent noirs & brillants; & par le moyen d'un barreau aimanté, j'en tirai un grand nombre de parcelles de vrai fer : les grès noirs n'en fournirent que quelques molécules, après qu'ils eurent été soumis aux mêmes épreuves, quoique leur couleur primitive eût dû faire présumer d'abord qu'ils seroient les plus ferrugineux; mais, en considérant les endroits où ce sable noirâtre commence à se condenser & à se lier, on reconnoît que cette teinte noire si aisément destructible par le feu, ne lui est imprimée & communiquée que par une sorte de pourriture des petites racines de bruyere dont il est couvert & pénétré.

Et comme j'ai déjà fait observer que ce sable noir, dont les grains commencent à se lier, acquierent ensuite plus de dureté, prennent davantage le caractère de vrais grès, & qu'alors la teinte noirâtre ayant passé peu-à-peu à une couleur jaune & quelquefois rougeâtre, ils sont devenus plus ferrugineux; on peut en conclure, que la nature nous présente ici un fait, où, selon les remarques & les principes de la belle théorie de Henckel, développée dans son traité intitulé, *Flora saturnifera*, on découvre très-sensiblement l'influence d'un regne sur un autre, leur commerce & leur coopération réciproques, sources d'un grand nombre de phénomènes qui intéressent également la chimie & l'histoire naturelle, & qui peut-être ne sont pas assez attentivement observés.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1777.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1778.

OBSERVATION

Au sujet de deux animaux, dont le mâle accouche la femelle.

Par M. DEMOURS.

Mém. **L**ES naturalistes sont intarissables sur les éloges qu'ils prodiguent à l'industrie des animaux; ils prétendent que c'est d'eux que les hommes ont appris les arts les plus utiles, & il en est qui outrent la matière jusqu'à dire que nous leur avons obligation des sciences même les plus abstraites (a). La médecine, au rapport de Pline & de plusieurs autres naturalistes, doit à l'hippopotame l'usage de la saignée; celui des lavemens à cette espèce de cigogne, qui, à raison de son utilité, fut autrefois adorée des Egyptiens sous le nom d'*Ibis*: l'ours & le chien, selon ces mêmes naturalistes, lui ont indiqué l'utilité du vomissement, que ces animaux se procurent selon leurs besoins; le premier, disent-ils, en avalant des fourmis, & le second en mangeant des feuilles de chiendent. Heureusement pour la médecine, le fait dont il s'agit dans ce mémoire n'a pas été connu de ces naturalistes; ils n'auroient pas manqué de dire aussi qu'elle doit l'art des accouchemens à l'animal qui fait le sujet de cette observation.

Dans les grands jours d'été, je rencontraï sur le soir, proche de quelques marches qui étoient autrefois auprès du grand bassin du jardin du roi, où j'occupois alors la place de démonstrateur & garde du cabinet d'histoire naturelle, deux crapauds de terre de la petite espèce (b), qui étoient accouplés; j'aperçus que le mâle remuoit beaucoup les pattes de derrière; la curiosité me fit approcher pour voir quelle étoit la cause des mouvemens qu'il se donnoit. Deux faits également nouveaux pour moi, & que je ne sache pas avoir été encore observés, me surprirent en même temps; le premier étoit la difficulté avec laquelle la femelle faisoit sa ponte, & cette difficulté étoit si grande, qu'elle avoit besoin d'un secours étranger, ce qui n'est point ordinaire à aucun des animaux que nous connoissons; le second est que le mâle travailloit avec beaucoup d'action à lui tirer les œufs avec les pattes de derrière, & qu'il faisoit les fonctions d'un véritable accoucheur.

Je ne saurois dissimuler la joie que me causa la vue d'un fait aussi nouveau; mon attention redoubla, & je m'assis doucement par terre pour les observer de plus près, & pour examiner sur-tout si le mâle arrosoit de sa

(a) *Giovani Bonifacio, l'Arti liberali & mecaniche, come siano state diagli animali irrazionali, agli Huomini dimostrate.*

(b) *Rubeta minor, Gessneri.*

liqueur féminale les œufs à mesure qu'il les tiroit du réceptacle de la femelle.

Pour bien entendre la mécanique de cet accouchement, il faut savoir en premier lieu que les pattes de ces animaux, tant celles de devant que celles de derrière, sont divisées en plusieurs doigts, & que c'est par leur moyen, que le crapaud mâle tire les œufs du fondement de la femelle, de la manière qu'il sera dit ci-après.

En second lieu, que ces animaux s'accouplent comme les grenouilles, c'est-à-dire, que le mâle monté sur le dos de la femelle, l'embrasse avec les pattes de devant; la seule différence qu'il y a entre l'accouplement des crapauds dont il s'agit, & celui des grenouilles, est que dans celles-ci le mâle a les pattes assez longues pour embrasser entièrement la femelle, & pour entrelacer les doigts les uns dans les autres; elles sont plus courtes dans le crapaud, & ne peuvent se joindre de même: de sorte qu'elles n'atteignent qu'aux deux côtés de la poitrine, où il les applique si fortement, qu'il y survient souvent une échymose, avant que ces animaux se séparent.

Il faut remarquer troisièmement, que les œufs de cette espèce de crapaud sont formés chacun d'une coque membraneuse très-forte, dans laquelle est contenu l'embryon, & que les œufs qui ont environ deux lignes de longueur, & qui sont oblongs, sont attachés les uns aux autres par un filet court & très-fort. Pour donner une idée assez juste de ces œufs, on peut les comparer à un chapelet, dont les grains seroient distans les uns des autres d'environ la moitié de leur longueur: ces œufs sortent par le fondement, parce que le réceptacle dans lequel ils sont contenus jusqu'au temps de l'exclusion, s'ouvre à la partie inférieure du *redum*.

Il y a lieu de croire que la femelle fait beaucoup d'efforts pour faire sortir le premier œuf; mais dès qu'il l'est, c'est au mâle à faire le reste: c'est alors qu'il commence à faire les fonctions d'accoucheur, & il s'en acquitte avec une adresse qu'on ne soupçonneroit pas dans un animal naturellement aussi peu agile. Il avoit déjà tiré un second œuf, lorsque je le vis dans cette grande agitation qui fixa sur lui mes regards, & il faisoit des efforts redoublés pour tirer le suivant; le premier étoit engagé entre les deux doigts du milieu de la patte droite, par le filet qui l'attachoit au second, & c'est en alongeant la patte qu'il les faisoit sortir par le fondement de la femelle, qui pendant ce temps-là restoit immobile. Il tâchoit aussi de se saisir du cordon avec la patte gauche, & il s'y prit à plusieurs reprises avant que d'en venir à bout. Ma présence sans doute lui causoit quelques distractions; car tantôt il s'arrêtoit tout court, & alors il jettoit sur moi des regards fixes qui dénotoient son inquiétude ou sa crainte; tantôt il reprenoit son travail avec plus de précipitation qu'auparavant, & un moment après il opéroit d'une manière si nonchalante qu'il paroïsoit indécis s'il devoit continuer ou non: la femelle elle-même marquoit aussi son embarras par des mouvemens qui interrompoient quelquefois le mâle dans son opération; mais elle ne parut jamais vouloir rentrer sous la pierre d'où elle étoit sortie.

Tome XVI. Partie Françoisse.

R

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1778.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1778.

Enfin, soit que le silence que j'affectai, & l'immobilité où je me tins eussent diminué leur crainte, soit que le cas fût pressant, la femelle se tint tranquille, & le mâle se remit en devoir de continuer son opération : il ne fut pas long-temps sans s'emparer du cordon des œufs avec les doigts de la patte gauche, & alors il le tira avec la force réunie des deux, qu'il alongeoit tout doucement ; lorsqu'il eut fait sortir ce cordon, aussi long que ses pattes pouvoient s'étendre, il écarta la gauche sans abandonner les œufs qui y étoient engagés, & continua à tirer avec la droite seule. Ici les difficultés recommencerent : la portion du cordon qui étoit déjà passée entre les deux doigts du milieu de cette patte droite, l'empêchoit souvent de se saisir de nouveau de ce cordon avec la même patte ; il s'y prit à plusieurs reprises avant que d'y parvenir ; il s'arrêta même plus d'une fois tout court. Je craignois quelquefois que les mouvemens de tête que j'étois obligé de faire pour l'observer de plus près, ne fussent la cause de cette interruption, & alors je restois immobile, & retenois jusqu'à ma respiration : d'autres fois j'accusois la difficulté de l'opération même, & alors j'étois tenté de l'aider ; mais la crainte de l'interrompre m'arrêtoit aussi-tôt.

Mon attention jusqu'alors avoit eu deux objets qui la partageoient également ; si j'admirois d'un côté l'adresse du mâle à s'acquitter de la fonction pénible d'accoucheur, je n'étois pas moins attentif de l'autre à observer en même temps si le mâle arrosoit les œufs de sa liqueur féminale, à mesure qu'il les tiroit du réceptacle de la femelle ; jusques-là je n'avois rien aperçu qui m'eût satisfait quant à ce dernier point. Je crus que le défaut d'un jour suffisant, pouvoit m'empêcher de voir cette irroration, qui me paroissoit absolument nécessaire pour la fécondation des œufs, & qui piquoit le plus ma curiosité ; de sorte qu'au hasard de les interrompre, je pris ces animaux au milieu de leur opération, & les ayant mis sur ma main, je me levai pour les mieux exposer au jour.

Le premier effet de ce mouvement fut d'arrêter pendant quelques instans le mâle dans ses fonctions ; mais la nécessité sans doute de délivrer promptement la femelle qui étoit en travail, lui fit reprendre courage, & il recommença de nouveau à tirer le cordon des œufs. Mon attention cessa dès-lors d'être partagée ; je ne m'attachai plus qu'à observer si le mâle fécondait les œufs à mesure qu'il les tiroit : cependant, quelque soin que j'aie apporté pour m'assurer de cette irroration que je cherchois avec tant d'empressement, & dont les salamandres d'eau m'avoient fourni un exemple (a), il me fut impossible de rien découvrir qui y eût rapport ; de sorte que, le jour baissant, je fus obligé, après environ une demi-heure d'attention, de remettre ces crapauds où je les avois pris.

(a) La fécondation de la salamandre femelle, se fait sans contact de la part du mâle, qui se tenant à un pouce environ de distance de la femelle & au-dessus, éjacule sa liqueur féminale sur ses flancs, & cette liqueur trouble un peu l'eau où se trouvent ces animaux. Cette observation se trouve à la suite du premier volume des *Essais & Observations de médecine de la société d'Edimbourg*, en français.

La rencontre de ces animaux fut pour moi un de ces heureux hasards dont les naturalistes seuls peuvent connoître le prix; elle m'offrit d'abord un fait d'histoire naturelle des plus singuliers, & dont ie ne sache pas que personne ait donné jusqu'ici aucun exemple parmi les animaux: c'est la fonction d'accoucheur que le mâle exerce envers sa femelle; ce fait s'étant passé sous mes yeux, & même sur la paume de ma main, il ne me resta rien à desirer là-dessus. Il n'en fut pas de même, à la vérité, pour l'autre partie de l'observation; malgré toute l'attention que j'apportai, il ne me fut pas possible de rien appercevoir qui eût quelque rapport à ce qu'avoit observé Swammerdam au sujet des grenouilles, qui est qu'après un accouplement de quarante jours ou environ, le mâle féconde les œufs à mesure que la femelle les pond, en les arrosant de sa liqueur séminale.

Cependant, quoique je n'aie pu appercevoir cette irroration, il y a lieu de croire non-seulement qu'elle est nécessaire pour la fécondation de cette espèce de frai, mais qu'elle se fait de la même manière que dans les grenouilles: la conformité qu'il y a entre la structure des parties internes de celles-ci avec celles des crapauds, entre leur accouplement & leurs embryons, qui passent également par l'état de têtard avant que de parvenir à celui de crapaud ou de grenouille, me paroissent des raisons qui confirment cette conjecture; je serois donc tenté de croire que le mâle prend un autre temps pour cela. Il est vraisemblable qu'il arrose tous les œufs à la fois, de même que la grenouille, & c'est ce qu'il ne peut faire que lorsqu'il les a entièrement dévidés autour de ses pattes: en effet, la dépense seroit trop grande s'il les arrosoit les uns après les autres, à mesure qu'il les tire du réceptacle; cela même ne pourroit se faire sans qu'il eût une grande quantité de liqueur séminale répandue par terre, & dans ce cas, il en seroit tombé sur ma main, où le mâle travailla pendant environ un quart-d'heure.

Cette observation me fit connoître l'erreur où j'étois tombé quelque temps auparavant, lorsqu'étant chez le célèbre M. du Verney, aux travaux anatomiques duquel j'ai eu part pendant les deux dernières années de sa vie; je fus obligé de chercher au milieu de la nuit & au flambeau, des salamandres que la chaleur & la sécheresse du temps retenoient dans leurs retraites pendant le jour. J'aperçus auprès d'un réservoir un de ces crapauds qui portoit sur son derrière un paquet d'œufs; ce réservoir étoit un tonneau qui sortoit huit ou dix pouces hors de terre, & dont les environs étoient humides; cet animal rodoit inutilement autour de ce tonneau pour y déposer ses œufs; l'accès lui en étoit interdit, parce que les bords en étoient trop élevés. Je le pris pour le jeter dans l'eau, afin de le tirer de la peine où il étoit, lorsque je sentis quelque chose qui fretilloit dans ma main; je m'approchai du flambeau pour voir ce que c'étoit, & j'aperçus quelques petits têtards qui étoient sortis de leur coque dans cet instant-là: ils étoient très-vifs, aussi gros & aussi formés que des têtards de grenouilles qui ont déjà perdu leurs appendices, & qui sont sortis depuis environ quinze jours de leurs enveloppes. Le cordon des œufs étoit entre-

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1778.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1780.

lacé autour des pattes postérieures, de manière que l'animal ne pouvoit marcher qu'à petits pas. Je le pris alors pour la femelle ; mais l'observation ci-dessus me fit connoître dans la suite que c'étoit le mâle : c'est lui qui est chargé du soin de l'incubation. La nature a partagé le travail avec une sorte d'égalité entre ces deux animaux ; la femelle est non-seulement chargée du fardeau de ses œufs avant la ponte, mais elle porte encore le mâle sur son dos peut-être pendant 40 jours, comme on l'a observé à l'égard des grenouilles & des crapauds aquatiques : le mâle à son tour accouche la femelle avec quelque difficulté, s'empare des œufs, qu'il porte sur son derrière jusqu'au temps de l'exclusion des têtards, c'est-à-dire, plus ou moins de temps, selon que la saison est plus ou moins favorable, & alors il va les déposer dans un endroit convenable. Il se précipite dans la première eau qu'il rencontre, & souvent il est la victime de l'amour paternel ; car s'il se jette dans un bassin ou dans tout autre endroit d'où il ne puisse facilement sortir, il y périt au bout de quelques jours, ainsi que je l'ai observé plusieurs fois. Cette espèce de crapaud, que *Oligerus Jacobæus* regarde comme le *Rana phrynoïdes* de Gessner, & que quelques auteurs appellent *Rubeta minor*, pour le distinguer du crapaud ordinaire, qu'ils nomment *Rubeta major*, ne peut vivre dans l'eau quand une fois il en est sorti. Il passe les premiers temps de sa vie dans cet élément, & le reste sur terre ; & ce fait, au rapport de Gessner, a été connu des plus anciens naturalistes, qui assurent la même chose du crapaud ordinaire.

Celui dont il s'agit ici, sort de sa coque sous la forme d'un têtard sans appendices : dans cet état, il a des ouïes & vit dans l'eau à la manière des poissons ; il y reste jusqu'à ce que ces ouïes commencent à s'effacer, ce qui arrive lorsque les deux pattes de devant ont déchiré la membrane qui les renfermoit ; & dès qu'il peut marcher ou sauter, il cherche un autre élément, & sort de l'eau avant même que sa queue soit entièrement effacée.

E X T R A I T

D' U N

VOYAGE FAIT DANS LES VOSGES.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1778.

MESSEIERS GUETTARD & LAVOISIER ont parcouru en naturalistes & en physiciens, plusieurs de nos provinces, où ils ont recueilli une longue suite d'observations intéressantes pour l'histoire naturelle & pour les arts. Ces deux mémoires en font partie. Hist.

Dans le premier, ils décrivent un banc de terre argilleuse blanche, qui peut seule, sans addition; sans même avoir été lavée, donner en la cuisant au feu, de beau biscuit de porcelaine; ce qui prouve que cette terre n'est pas une argille pure, mais de l'argille mêlée avec une terre fusible: au-dessous est un banc d'une terre de même nature à-peu-près, d'une teinte verte; la terre de ce banc est propre à faire de la poterie solide, mais grossière. Ces bancs se trouvent auprès de Plombières, dans un pays où le bois est commun, en sorte qu'on pourroit y établir, avec avantage, une manufacture de porcelaine: cette vaisselle, quoique fragile, peut par son inaltérabilité au feu & dans les différens menstrues, devenir un jour d'une très-grande utilité, soit pour les arts, soit pour l'usage de la vie; mais il faudroit pour cela qu'elle cessât d'être un objet de luxe, & que les manufactures de ce genre, encouragées par la liberté, se multipliasent dans les provinces éloignées de la capitale. Les manufactures de luxe ne sont en effet un objet important & digne des encouragemens du gouvernement & des regards des philosophes, que lorsqu'elles servent en exerçant des ouvriers habiles, en excitant l'émulation parmi les hommes qui étudient les arts, à étendre, à diversifier, à perfectionner les manufactures d'un usage commun.

Le second mémoire renferme la description de deux mines de charbon-de-terre, situées sur les confins de l'Alsace & la Franche-Comté: l'analyse de ces deux charbons-de-terre ne donne point d'alkali volatil, comme on en retire communément de ces substances. M. Rouelle, l'aîné, avoit observé le même phénomène dans le charbon-de-terre de Balleroy en Normandie. Ces différences entre les principes des charbons-de-terre, en indiquent une essentielle dans leur origine, dans la nature des corps qui ont servi à leur formation, ou dans l'espèce de changemens que ces corps ont subis. Mais quelle est cette différence?

A l'une de ces mines, à celle de Ronchamps, on avoit établi en 1757, lorsque les savans voyageurs l'examinèrent, une manufacture de noir-de-fumée: le toit de cette même mine est un schiste alumineux, qu'on com-

mençoit aussi alors à exploiter pour en retirer de l'alun. Depuis que l'histoire naturelle & la chymie ont fait des progrès, on commence à savoir que l'alun n'est pas une substance rare en France, & qu'il est également possible, ou d'en retirer de beaucoup de terres, ou d'en former artificiellement.

SUR LA MINE ROUGE

DE CUIVRE.

III. **O**N connoît trois especes de mines rouges de cuivre; elles paroissent ne différer que par leur forme, & le plus ou le moins de régularité dans leur cristallisation.

M. Sage a observé une teinture approchante de celle de cette mine, sur du cuivre recouvert par une rouille verte que l'on appelle *patine*. Enfin, dans les cavités de plusieurs morceaux de statues de bronze, trouvés après un long séjour dans l'eau ou dans la terre, on a trouvé de la mine rouge de cuivre bien cristallisée.

De ces faits, M. Sage conclut que la mine rouge de cuivre n'est qu'une chaux de cuivre, n'est que le métal même privé de son phlogistique: aussi cette mine réduite donne soixante-dix livres de métal par quintal, & se dissout en entier dans l'alkali volatil, à qui elle fait prendre une couleur bleue; & ces résultats chymiques confirment ce que l'observation avoit indiqué.

S U R L' E A U

D U

L A C A S P H A L T I D E.

L'EAU du lac Asphaltide n'étoit connue que par son amertume, qu'on attribuoit mal-à-propos au bitume, & par sa pesanteur. On voit nager sur la surface le bitume de Judée, qui se précipite au fond de l'eau. Hist.

C'est ici la première fois qu'on a pu analyser cette eau, grâce au zèle de M. le chevalier Tolés, qui en a fait parvenir deux bouteilles à M. Guettard : elle est saturée au point, qu'il y avoit au fond de ces bouteilles, du sel cristallisé. Examinée avec l'aréomètre, sa pesanteur est à celle de l'eau distillée comme 5 à 4 ; pesanteur prodigieuse, dont aucune eau salée ne donne d'exemple.

Un quintal de cette eau contient près de 45 livres de sel, dont $6\frac{1}{2}$ de sel marin ordinaire, $16\frac{1}{2}$ de sel marin à base calcaire, & 22 de sel marin à base de terre magnésienne. C'est uniquement à ces sels que cette eau & celle de la mer doivent leur amertume. Le bitume qui nage sur l'eau du lac Asphaltide, & qui sort de ses bords ou du fond, ne lui communique aucune qualité.

Hist. **L**A terre bolaire jaune du Berry se trouve principalement dans la paroisse de Saint-George ; les couches de cette terre, leur disposition, la nature de celles qui les recouvrent, ont été décrites par M. le Monnier. M. Sage l'a soumise à l'analyse chymique, & il a trouvé qu'elle contenoit par quintal dix livres d'eau acidule, quarante de chaux de fer, & cinquante de terre argilleuse non colorée.

C'est de cette terre jaune que l'on tire le rouge connu dans le commerce, sous le nom de *rouge de Prusse* ou d'*Angleterre*, & que l'on emploie principalement à mettre en couleur les carreaux des appartemens, à polir les verres, à peindre des papiers. Les Hollandois achètent cette terre en Berry trente-huit à quarante sous le quintal, & après qu'ils lui ont fait prendre la couleur rouge, ils la mettent dans le commerce où elle vaut, suivant l'intensité du rouge qu'elle donne, de vingt-cinq à quarante-huit livres. On connoissoit depuis long-temps le profit que les Hollandois font sur cette terre, mais on ignoroit la préparation qu'ils lui faisoient subir ; M. Sage n'a pas eu de peine à la deviner, & l'expérience lui a confirmé qu'il suffisoit de la calciner. Il entre dans son mémoire, dans le détail des moyens de faire cette opération d'une manière sûre & assez simple pour être employée dans un travail en grand par des ouvriers ordinaires.

Il faut espérer que d'après la publication de ce mémoire ; on établira quelques manufactures de ce genre, qui diminueront le prix de cette terre, & qui éviteront la dépense absolument en pure perte de son transport en Hollande & de son retour en France.

L'ignorance du commun des hommes a été depuis long-temps, pour ceux qui ne la partageoient qu'en partie, une mine plus féconde que celles du Pérou & de Golconde ; elle est encore, elle sera long-temps bien riche ; mais ceux dont les vues & les sentimens embrassent toute l'espece humaine, voient avec consolation que plusieurs branches de cette mine, qui, peut-être, n'étoient pas les moins abondantes, commencent à s'épuiser.

OBSERVATION D'HISTOIRE NATURELLE.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1779.

ON a observé dans plusieurs parties de la France, comme à Saint-Maur en Touraine, à Fleuri-la-rivière, & à Courtagnon en Champagne, à Chaumont dans le Vexin françois, à Stors près l'isle Adam, de vastes amas de coquilles; ceux de Touraine sont les plus anciennement connus, on les nomme *falunieres*, & les coquilles étant devenues très-friables, sont employées comme la marne, & à-peu-près dans les mêmes vues. Il ne faut pas confondre ces amas de coquilles avec les moules, les empreintes de coquillages qu'on rencontre dans les pierres calcaires, & dont elles paroissent quelquefois composées presque en entier.

Dans les pierres calcaires les coquilles ont été détruites, & il ne reste d'autres vestiges de leur existence, qu'une terre qui s'est moulée dans leur intérieur, & qui en a conservé l'empreinte : ici au contraire, la coquille même est plus ou moins conservée, ce qui semble indiquer que ces dépôts sont moins anciens, ou qu'ils n'ont pas éprouvé la même action de la part des eaux. Il est important de multiplier les observations de ce genre; ce n'est que par une connoissance exacte & détaillée du globe, qu'on peut parvenir à se former une idée des révolutions qu'il a éprouvées, des causes des changemens qu'on y observe, & des loix suivant lesquelles ces causes ont agi.

M. Morand a découvert, il y a quelques années, un de ces bancs au-dessous de Louvres en Paris, à droite du grand chemin de Paris à Compiègne, près d'une commanderie de Saint-Lazare, nommée *Gûpel* : ce banc forme une butte qui a été coupée pour applanir le grand chemin : les coquilles y sont très-abondantes, & des mêmes familles que celles qui forment la montagne de Courtagnon. Il n'est peut-être pas inutile de remarquer que ces deux endroits sont également placés dans le bassin de la Seine.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1780.

M É M O I R E

S U R

LES DIFFÉRENTES ESPECES

DE CHIENS DE MER.

Par M. BROUSSONET, de l'Académie de Montpellier.

Mém.

LES auteurs ne sont point d'accord sur l'espece de poisson à laquelle les anciens avoient donné le nom de *Squalus*. Artedi a compris sous cette dénomination une famille de poissons cartilagineux qui se ressemblent assez, & qu'on appelle communément *Chiens de mer*; leur corps est allongé, les yeux & les éventails (*a*) sont placés sur les côtés; & ces caractères suffisent pour les distinguer d'avec les *Raies*, qui ont d'ailleurs avec eux beaucoup d'analogie. Dans les especes de ce genre, le nombre des éventails se porte jusqu'à sept, & n'est jamais au-dessous de quatre; ce caractère empêche qu'on ne les confonde avec les poissons cartilagineux qui n'en ont qu'un, tels que les *Esturgeons*, & ceux que Linné a compris sous le nom de *Chimæra*. La présence des nageoires de l'abdomen sert encore à les séparer d'avec les *Lamproies*.

Aucun *Chien de mer*, de ceux que nous avons vus, n'a les dents de la mâchoire supérieure entièrement semblables à celles de l'inférieure; cette différence est sur-tout remarquable dans celui que nous appellerons le *Grifet*, dont les dents supérieures sont sans dentelures, coniques; & les inférieures très-larges & dentelées. Mrs. Geoffroy, (*b*) Hérissant (*c*) & Stenon, (*d*) nous ont donné des détails curieux sur le mécanisme de ces parties, & sur la maniere dont elles sont remplacées les unes par les autres. Comme elles ne sont jamais absolument semblables, dans les especes même les plus voisines, elles fournissent des caractères spécifiques très-sûrs. Un poisson de cette famille a les dents si peu différentes de celles de quelques *Raies*, qu'il seroit impossible de déterminer auquel des deux genres on doit le rapporter, si les mâchoires ne fournissent d'ailleurs d'autres caractères propres à les distinguer. Dans tous les *Chiens de*

(*a*) Ce nom nous a été communiqué par M. Daubenton, qui s'en est servi pour désigner les ouvertures des ouïes des poissons cartilagineux; on a nommé quelquefois ces parties *Boutonnieres*: les auteurs latins les ont appellées *Spiracula*; ils eussent mieux dit *Exspiracula*.

(*b*) Mémoires de l'Académie, année 1741, page 34.

(*c*) Idem. Année 1749, page 235.

(*d*) Elem. Myol. cap. Carchar. Dissert. Amstel. 8°. 1669.

mer que nous avons eu occasion d'examiner, la mâchoire supérieure étoit plus longue que l'inférieure; dans les *Raies*, au contraire, celle-ci surpassoit l'autre en longueur; les cartilages de la mâchoire inférieure des *Chiens de mer* étoient aussi beaucoup plus larges que ceux de la supérieure; ce que nous n'avons pas remarqué dans les *Raies*, où les uns & les autres étoient à-peu-près également larges.

On observe dans le plus grand nombre des especes de ce genre, une ouverture particulière derrière chaque œil, & qui leur sert peut-être à recevoir l'eau pour la faire passer dans la gueule. Nous appellerons cette partie le *Trou des tempes*.

Les nageoires pectorales sont conformées à-peu-près de la même manière dans le plus grand nombre des especes: elles sont presque toujours plus grandes que les abdominales, & le plus souvent également distantes de celles-ci & du bout du museau. Dans quelques-unes cependant elles sont plus rapprochées de cette dernière partie, & dans ce cas, la nageoire de derrière l'anüs manque ordinairement. Celles de l'abdomen sont rapprochées entr'elles, situées autour de l'anüs, & unies avec les parties de la génération dans les mâles; un seul a ces nageoires jointes ensemble.

La première nageoire du dos se trouve tantôt devant, tantôt derrière l'à-plomb des abdominales; & cette différence, qui dépend de la forme du corps & de la place qu'occupent les autres nageoires, fournit une division très-sensible dans ce genre. Dans les especes dont le corps est effilé & alongé, dont le bout du museau est pointu, & où l'on ne trouve point de nageoires derrière l'anüs, & dont les abdominales & les pectorales sont plus larges, la première du dos est située au-delà de l'à-plomb de celles de l'abdomen. Dans ces dernières, les pectorales sont plus basses, elles s'ouvrent horizontalement, & ont beaucoup de ressemblance avec les abdominales.

Quelques especes de *Chiens de mer* sont très-voraces, d'autres vivent presque entièrement de plantes marines ou de *Mollasses*, *Mollusca*; celles-ci vont en troupes, le besoin ne rompt point leur société. Celles au contraire qui ne se nourrissent que d'animaux, & qui n'épargnent pas même ceux de leur espece, vivent isolées & restent peu de temps dans les mêmes endroits. Ces poissons sont à la fois un plus grand nombre de petits que les *Raies*; (a) parce que leur forme, quand ils sont jeunes, ne les empêche point, comme celles-ci, de devenir la proie de gros animaux, & que la nature, toujours occupée à conserver les especes, a accordé plus de moyens de se multiplier aux individus qui ont des organes foibles, qu'à ceux dont les parties plus robustes & une forme plus avantageuse les mettent à même d'échapper la loi du plus fort.

On s'occupe très-peu de la pêche de ces poissons; on n'en rencontre qu'un petit nombre dans les marchés, leur chair est dure & de mauvais goût; leur peau séchée, est employée à différents usages; celles qu'on voit dans le commerce, sous le nom de *peaux de Chiens de mer*, & de *Cha-*

(a) *Rondelet, Hist. pisc. I, pag. 342.*

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1780.

grin, (a) appartiennent à plusieurs especes. On retire de l'huile de quelques-unes.

Les anciens, & les auteurs qui ont les premiers écrit particulièrement sur les poissons, ne nous ont laissé que des descriptions très-incomplètes sur ceux de ce genre ; ils paroissent avoir plutôt consulté dans leurs écrits leur imagination que la nature ; parmi les modernes même, il en est peu qui aient décrit exactement les especes de cette famille, & il n'en est presque aucun dont la synonymie ne soit fautive.

Les premiers auteurs qui ont écrit sur l'ichthyologie à l'époque du renouvellement des lettres, se sont plus occupés de la recherche des noms sous lesquels les écrivains grecs ou latins avoient désigné les différentes especes de poissons, qu'à donner de bonnes descriptions, ou des figures exactes de ceux qu'ils étoient à même d'examiner. Ils nous ont laissé des volumes immenses sur les diverses acceptions que pouvoient recevoir les dénominations employées par les anciens, & particulièrement dans les especes qui font le sujet de ce mémoire, ils ont adopté les fables même les plus ridicules. Nous pourrions en citer un grand nombre d'exemples, mais nous nous contenterons de celui-ci. Les anciens, & sur-tout *Ælien*, ont écrit que quelques poissons recevoient dans leur estomac leurs petits lorsque la crainte de quelque danger les obligeoit à se cacher, & qu'ils les rendoient ensuite sans être endommagés. Parmi ceux-ci *Ælien* en désigne un, sous le nom de *Glaucus*. Rondelet, loin de se méfier d'un conte aussi absurde, en tire au contraire une preuve contre le sentiment de quelques écrivains qui avoient cru devoir rapporter ce synonyme à un poisson dont le dos est armé d'aiguillons, observant que ces piquans devoient empêcher les petits d'être reçus dans l'estomac des gros. Il a mieux aimé donner ce nom à un *Chien de mer*, dont le corps est bleu & sans épines.

Le même auteur dit avoir trouvé dans l'estomac d'une espece de *Chien de mer*, (le *Renard marin*) plusieurs petits encore vivans, & il en déduit une nouvelle preuve de la vérité du sentiment qu'il avoit adopté : il condamne même comme une erreur la persuasion où étoient les pêcheurs, que ces poissons devoient servir de nourriture aux gros ; & croyant prévenir toutes les objections, il ajoute, que la longueur de leur queue n'est point un obstacle à leur introduction dans l'estomac, cette partie étant alors très-souple, susceptible de se plier en tout sens, & n'ayant point encore acquis cette roideur qu'on observe dans les gros. *Gesner*, *Aldrovande*, *Ray* lui-même, en copiant ce passage sans examen ; ont paru lui donner un certain degré de vraisemblance. (b) Cette faute prouve com-

(a) Ces peaux servent à polir le bois, l'ivoire, &c. les gainiers les emploient, après les avoir adoucies & polies, pour couvrir leurs ouvrages : c'est ce qu'on appelle couvrir en *Galluchat*, du nom de l'ouvrier qui a fait le premier de ces sortes d'ouvrages. Voyez du Hamel, *Histoire des Pêcheurs*, part. II, sect. IX, page 297.

(b) *Will*, append. pag. 15, dans la description anatomique de l'*Emiffole* par E. Tyzon, où il tâche de donner toute sorte de probabilité à cette histoire ; il en doute pourtant, mais il n'ose contredire Rondelet, & il dit : *Quoniam tamen idoneis testibus confirmatur, fidem ei denegare non possum*. Il est singulier qu'on ait à relever la même erreur dans les ouvrages de quelques auteurs modernes, d'ailleurs très-célebres.

bien est difficile l'art d'observer, & combien une érudition mal entendue peut être nuisible en histoire naturelle. Une idée aussi extraordinaire ne seroit assurément jamais entrée dans l'esprit de Rondelet, s'il avoit osé prendre sur lui de s'écarter du sentiment des anciens.

Les especes de ce genre nous fourniront trois divisions : dans la première, nous placerons toutes celles qui ont une nageoire derriere l'anús, & le trou des tempes : la seconde comprendra celles qui ont la nageoire derriere l'anús, sans avoir le trou des tempes : la troisieme enfin, celles qui ayant le trou des tempes, n'ont point de nageoires derriere l'anús.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1780.

P R E M I E R E D I V I S I O N .

Especies qui ont une nageoire derriere l'anús & les trous des tempes.

1. *L'Isabelle.* La premiere nageoire dorsale à l'à-plomb des abdominales.
2. *La Rouffette.* Une lobule & une appendice vermiforme à l'ouverture des narines.
3. *Le Chat-Rochier.* Deux lobules à l'ouverture des narines.
4. *Le Milandre.* Les dents presque triangulaires, dentelées sur leur bord vertical.
5. *L'Émiffole.* Les dents très-petites & obtuses.
6. *Le Barbillon.* Une appendice vermiforme aux narines.
7. *Le Barbu.* Un grand nombre d'appendices vermiformes aux environs de l'ouverture de la gueule.
8. *Le Tigre.* La queue alongée, les deux derniers évents réunis.
9. *Le Galonné.* Sept bandes noirâtres qui s'étendent parallèlement, depuis le bout du museau jusqu'à la queue.
10. *L'Œillé.* Une grande tache noire avec une aréole blanche de chaque côté de la poitrine.
11. *Le Marteau.* La tête en forme de marteau.
12. *Le Pantoufflier.* La tête en forme de cœur.
13. *Le Griset.* Six évents de chaque côté.
14. *Le Renard marin.* Le lobe supérieur de la queue presque de la longueur du corps.

HISTOIRE
NATURELLE.

DEUXIÈME DIVISION.

Année 1780. Espèces avec une nageoire derrière l'anus, sans les trous des tempes.

15. *Le Glauc.* Les côtés de la queue lisses; une fossette à l'extrémité du dos.
16. *Le Nez.* Un pli faillant de chaque côté de la queue.
17. *Le Perlon.* Sept évents de chaque côté.
18. *Le Très-grand.* Les dents coniques & sans dentelures.
19. *Le Requin.* Les dents triangulaires, & dentelées sur les bords.

TROISIÈME DIVISION.

Espèces avec les trous des tempes, sans nageoire derrière l'anus.

20. *La Scie.* Le museau allongé, aplati, & armé de dents de chaque côté, dans toute sa longueur.
21. *Le Bouclé.* Le corps parsemé de tubercules larges, & armés d'une ou deux pointes.
22. *L'Aiguillat.* Le corps presque cylindrique, & un aiguillon à chaque nageoire dorsale.
23. *Le Sagre.* Le ventre noirâtre.
24. *L'Écailleux.* Le corps recouvert de petites écailles oblongues.
25. *Le Humantin.* Le corps presque triangulaire.
26. *La Liche.* Les nageoires dorsales sans aiguillons, les abdominales rapprochées de la queue.
27. *L'Ange.* Les nageoires pectorales très-grandes & échancrées antérieurement.

Nous avons décrit quelques espèces dans le cabinet du roi. M. Daubenton, dont les ouvrages doivent servir de guide aux naturalistes, comme ses bontés nous servent d'encouragement, a bien voulu nous procurer toutes les facilités relatives à notre objet.

D'autres descriptions ont été prises sur des individus de la collection de M. le chevalier Banks, à qui nous payerons toujours avec un nouveau plaisir un tribut de reconnaissance que nous devons à la manière généreuse avec laquelle il a bien voulu nous communiquer les espèces de

poissons les plus rares de son cabinet. Le *Musæum Britannicum* nous a fourni aussi quelques especes. Nous avons eu encore occasion d'en voir pêcher plusieurs dans l'Océan & la Méditerranée.

I. L'ISABELLE.

Année 1760.

CETTE espece a beaucoup de ressemblance avec la *Rouffette*; mais sa tête est plus applatie, & la premiere nageoire du dos est placée à l'a-plomb de celles de l'abdomen; sa couleur nous a engagé à lui donner le nom d'*Isabelle*. Nous ne l'avons trouvée décrite dans aucun auteur; elle a été prise au mois de novembre dans la mer du Sud, sur la côte de la nouvelle Zélande.

Le corps étoit un peu applati; la tête courte, large, obtuse & très-applatie; les dents disposées en six rangs, comprimées, courtes, triangulaires, aiguës, & ayant à leur base, de chaque côté, une petite dent; la langue étoit épaisse, lisse & très-obtuse; les narines grandes étoient également éloignées du bout du museau & de la partie antérieure de la gueule; les yeux étoient enfoncés; l'iris de couleur de cuivre, & la pupille allongée & noire. On voyoit au-dessous de chaque œil une fossette particuliere; le trou des tempes étoit rond & assez grand.

Les nageoires dorsales étoient presque quarrées; la premiere étoit située à l'a-plomb de l'anus; la seconde, plus petite que celle-ci, étoit placée à l'a-plomb de la nageoire de derriere l'anus; les pectorales étoient très-grandes, elles avoient leur base au-dessous du troisieme event; celles de l'abdomen entouroient l'anus, elles n'étoient point réunies, & leur partie postérieure se terminoit en pointe. La queue avoit en-dessous une nageoire allongée, & formant deux lobes. La ligne latérale étoit parallele au dos, & s'en trouvoit très-rapprochée. La peau étoit chagrinée, mais plus rude sur le dos; sa couleur étoit d'un roux cendré; son corps étoit parsemé de taches noirâtres de différentes grandeurs, placées sans ordre; le ventre & le dessous des nageoires de la poitrine & de l'abdomen étoient d'un blanc sale; sa longueur étoit de deux pieds & demi.

Nous avons extrait cette description des notes manuscrites que le docteur Solander avoit bien voulu nous communiquer, & d'une figure peinte qui est dans la collection de M. le chevalier Banks.

2. LA ROUSSETTE.

ON donne quelquefois le nom de *Rouffette* à toutes les petites especes de *Chiens de mer*; mais cette dénomination appartient plus particulièrement à celle-ci; elle lui a été donnée à cause de sa couleur rouille.

Nous croyons devoir rapporter à la *Rouffette* le *Squalus Catulus* de Linné, qui est le *Catulus minor* des anciens. Les nageoires abdominales réunies & n'en formant pour ainsi dire qu'une seule, ont fourni aux auteurs le caractère distinctif de ce dernier. Willughby, qui avoit fait deux especes distinctes de ces poissons, avoit observé dans les mâles cette réu-

Année 1780.

nion des nageoires de l'abdomen, mais les caractères qu'il donne d'eux pour les distinguer ne sont point suffisans. L'union de ces nageoires nous a paru constamment être un caractère distinctif des mâles d'avec leurs femelles.

Les femelles des *Chiens de mer*, comme celles des oiseaux de proie, sont beaucoup plus grosses que les mâles. Il seroit difficile de rendre raison de cette singularité; il suffit de la faire appercevoir comme un rapport qui existe entre des animaux de classes d'ailleurs très-différentes, mais que la manière de vivre de quelques-uns semble rendre en quelque sorte analogues. Cette observation vient à l'appui du sentiment que nous avons adopté, car les auteurs avoient nommé la *Rouffette* que nous ne regardons que comme la femelle, *Catulus major*, & celui que nous prétendons seulement en être le mâle, *Catulus minor*.

Quelques auteurs ont confondu la *Rouffette* avec le *Chat rochier*; mais elle en diffère par les taches de son corps qui sont en bien plus grand nombre & plus petites; ses narines sont aussi recouvertes par un lobule & un appendice vermiforme au-dessous. Au reste ces espèces sont très-analogues.

La *Rouffette* fait sa nourriture ordinaire de *Seches* & de petits poissons; elle est vorace, & comme la plupart des autres poissons de cette famille, elle nuit souvent aux pêcheurs. Sa chair est dure & son odeur approche de celle du musc; on en mange rarement & seulement après l'avoir laissé macérer quelque temps dans l'eau. Le nombre de ses petits est de neuf à treize à chaque portée. Sa peau séchée est très-commune dans le commerce; sa longueur ordinaire est de deux à trois pieds.

Ses dents sont pointues & divisées à leur base en deux lobes, qui forment, pour ainsi dire, leur racine. On les trouve assez souvent fossiles. On peut en voir des figures dans Scilla (a) & Luidius (b).

On pêche assez communément les *Rouffettes* dans l'Océan & la Méditerranée. Comme ce poisson est très-connu, nous nous croyons par cette raison dispensés d'en donner une description détaillée. Nous nous sommes bornés à indiquer quelques particularités qui ne se trouvent point dans Willughby.

Squalus (*Canicula*) *varius inermis*, *pinnâ ani mediâ inter anum caudamque pinnatam*. Linn. *Syst. Nat. tom. I, p. 399, 8. Arted, syn. pag. 97, 10.*

Canicula Aristotelis. Rond. Hist. pisc. I, p. 380. Figure incomplète.

Catulus major. Salvian, Hist. pisc. p. 137. Figure médiocre.

Willugh. Ichth. p. 62. tab. B. 13. Description détaillée; Figure copiée de Salviani.

Squalus dorso vario inermi, pinnis ventralibus concretis, dorsalibus caudæ proximis. Gron. Mus. II. n°. 199. Description faite sur un individu mâle.

(a) *De Corporibus marinis lapidescentibus*, tab. VII, fig. 2.

(b) *Lithophylac. Britannic. tab. XV, n°. 1570.*

The lesser spotted Dog fish. Penn. Brit. Zool. tom. III, p. 101, tab. XV, n°. 47.

La grande Rouffette. Du Ham. Hist. des Pêches, part. II, sect. IX, pag. 304, pl. 22. Figure bonne.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1780.

Le museau étoit court relativement à la longueur du corps; les narines se trouvoient placées près de l'ouverture de la gueule, elles étoient en partie recouvertes par un lobule assez large & un appendice vermiciforme au-dessous: les dents étoient en grand nombre, presque triangulaires, aiguës & dilatées à leur base; les nageoires pectorales étoient plus grandes que les abdominales; celles-ci entouraient l'anus & se trouvoient réunies dans les mâles; la première dorsale étoit placée au-delà de l'à-plomb de celles de l'abdomen; la seconde, plus petite que la première, étoit située un peu au-delà de l'à-plomb de la nageoire de derrière l'anus; celle-ci étoit presque également éloignée de l'anus & de la nageoire de la queue: l'anus étoit situé un peu avant le milieu du corps, qui étoit chagriné & parsemé ainsi que les nageoires, excepté en-dessous, de petites taches rousses; long de deux pieds. Nous l'avons observé au mois de février aux îles d'Hieres.

3. LE CHAT ROCHIER.

CETTE espèce diffère de la précédente par la grandeur de son corps; par les taches de sa peau qui sont plus rares & plus grandes; par son museau qui est un peu plus allongé; mais sur-tout par ses narines qui sont fermées en partie par deux lobules placés l'un au-dessus de l'autre. Plusieurs auteurs cependant n'ont pas laissé de les confondre.

On ne la rencontre point comme la *Rouffette* sur les fonds vaseux, & parmi les plantes marines; elle vit au contraire sur les rochers, & se nourrit de *Crustacés*, de *Mollasses* & de petits poissons. Son nom Languedocien de *Cat-roquier* désigne assez les lieux qu'elle fréquente. On a employé ce nom en français.

Le *Chat roquier* porte dix-neuf ou vingt petits à la fois, on le prend avec des haims & des filets sédentaires qu'on nomme *Rouffettieres* ou *Brettelieres* dans quelques provinces (a). On en pêche aussi souvent avec les thons; sa chair, quoique meilleure que celle de la *Rouffette*, n'a pourtant rien moins qu'un goût agréable; sa peau est dans le commerce mêlée avec celle de la *Rouffette*.

Squalus (Stellaris) varius inermis, primis, ventralibus discretis caudæ proximis. Dinn. Syst. Nat. tom. I, pag. 399, 9. Arted. syn. pag. 97, 12.

Canicula saxatilis Rond. Hist. pisc. I, pag. 383, Figure médiocre.

Catulus maximus, Willugh. ichth. pag. 63, description prise de Rondelet, sans figure.

(a) Voy. du Hamel, *Hist. des pêches, part. II, sect. IX, p. 305.*

Année 1780.

The greater Cat. Fish. Edw. Glean, pag. 169. tab. 289, Figure assez bonne.

The greater spotted Dog-fish. Penn. Britt. Zool. tom. III, pag. 99, tab. 15. n°. 4.

La petite Rouffette ou Chat rochier, du Ham. Hist. des Pêches, part. 2. sect 9, p. 304, pl. 22. Figure incorrecte.

Son museau étoit un peu plus allongé que celui de la *Rouffette*. Le trou des tempes, placé derrière les yeux, étoit plus petit que les orbites; on y observoit au-dedans deux ouvertures particulières, dont l'antérieure étoit la plus grande, elle aboutissoit par un canal aux parties latérales du palais; son usage, à ce que nous croyons, consiste à faire passer de l'eau dans la gueule; l'ouverture postérieure étoit très-petite, & formoit probablement la partie externe de l'organe l'ouïe; les dents étoient triangulaires, allongées, aiguës & dilatées à leur base; les narines étoient grandes & recouvertes par deux lobules, dont l'extérieur étoit le plus grand, & chagriné.

La première nageoire dorsale étoit plus près de la queue que du bout du museau; la seconde, presque aussi grande que la première, étoit plus éloignée de celle-ci que de la base de celle de la queue; la nageoire de derrière l'anus étoit placée au-dessous de la seconde dorsale & un peu en avant: la queue étoit un peu plus courte que celle de la *Rouffette*. Ce poisson étoit de couleur rouffâtre, avec des taches noires, rondes, assez grandes & inégales, parsemées sur tout le corps; le dessous étoit d'un gris sale; il étoit long de deux pieds & demi. Nous l'avons observé à Montpellier au mois de mai.

4. LE MILANDRE.

Ce Chien de mer est connu sur la côte du Languedoc & de la Provence, sous le nom de *Milandre* ou *Cagnot*. Les auteurs lui ont conservé en françois le premier de ces noms; on en trouve souvent de très-gros, qui ont même jusqu'à cinq pieds de long; aussi les Italiens les nomment-ils quelquefois *Lamiola*, diminutif du mot *Lamia*, qu'ils emploient pour désigner le *Requin*, qui est un des plus grands de cette famille. Il est d'un gris foncé, plus clair sous le ventre; il ressemble beaucoup à l'*Emissole*, mais il en diffère, comme de toutes les autres espèces, par les dents qui sont à-peu-près triangulaires & dentelées sur un de leurs côtés; ces dentelures sont à peine marquées dans les jeunes individus.

Le *Milandre* est très-vorace; il déchire quelquefois les filets où le poisson est pris; on le trouve souvent enfermé dans les parcs où il entre en poursuivant sa proie.

Rondelet assure qu'il attaque non-seulement les hommes qui nagent ou plongent dans la mer, mais même ceux qui sont sur les bords: il est certain que tous les pêcheurs le redoutent beaucoup. Il paroît singulier que cet auteur ait voulu prouver, d'après cette prétendue prédilection qu'il

lui suppose pour la chair humaine, que c'étoit la même espece dont Plin
a parlé sous le titre de *Canicula*.

Sa chair est très-dure & même de mauvaise odeur; on la fait pourtant
quelquefois sécher; mais l'abondance & le bon marché peuvent seuls dé-
terminer des pêcheurs affamés à s'en nourrir.

Le chevalier George Ent a donné une très-bonne description anatomi-
que de cette espece à la suite de l'*Onomasticon* de Charleton.

Squalus (Galeus) naribus ori vicinis, foraminibus ad oculos. Linn.
Syst. Nat. tom. I, pag. 399, 7. Arted. syn. pag. 97, 9.

Galeus canis. Rond. *Hist. pisc. I, p. 377.* Figure mauvaise.

Salvian. Hist. pisc. pages 130 --- 133, Figure médiocre. Willugh.
Ichth. pag. 51. tab. B, 5. fig. 1. Description bonne; figure copiée de
Salviani.

Tope. Penn. Brit. Zool. tom. III, pag. 98. n°. 45.

Le Milandre, du Ham. Hist. des Pêches, part. 3, sect. 9. page 299,
pl. 20, fig. 1, le mâle. fig. 2, la femelle, Figures assez bonnes; le
trou des tempes omis; les événements mal représentés.

Le museau étoit allongé & aplati, les dents placées sans ordre, étoient
comprimées, presque triangulaires, dentelées sur leur bord vertical; leur
pointe aiguë étoit tournée vers les angles de la gueule; la langue étoit
grande & arrondie; les narines proche de l'ouverture de la gueule,
étoient en partie fermées par un lobule court; les yeux étoient presque
aussi près du bout du museau que du premier événement; le trou des tempes
étoit très-petit & allongé; les événements étoient très-rapprochés, leurs mem-
branes se recouroient les unes les autres en façon de tuiles.

Les nageoires pectorales étoient grandes, & légèrement échancrées à
leur extrémité; la première dorsale étoit presque également éloignée de la
base des pectorales & de celle des abdominales; celles-ci entouraient
l'anais, qui se trouvoit situé un peu avant le milieu du corps: & étoient
la moitié plus petites que celles de la poitrine; la nageoire de derrière
l'anais étoit plus près de la base de la nageoire de la queue que de l'anais,
sa partie postérieure se terminoit en pointe; la seconde dorsale plus petite
que la première, & de la grandeur de celle de derrière l'anais, étoit située
un peu au-devant de l'a-plomb de celle-ci; la queue étoit grande, la
nageoire étoit divisée en deux lobes inégaux; la ligne latérale étoit presque
effacée; la peau étoit légèrement chagrinée, le corps long de trois pieds
étoit de couleur grise; nous l'avons vu dans le port de Cette au mois
de mai.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1780.

HISTOIRE
NATURELLE.

5. L'ÉMISSOLE.

Année 1780.

CETTE espèce diffère de toutes celles que nous connoissons par la forme de ses dents qui sont entièrement semblables à celles de quelques Raies; elles sont petites, obtuses, en lozanges, se touchant les unes les autres, & forment une espèce de parqueterie; elle ressemble d'ailleurs en tout point au *Milandre*. Elle est connue en Languedoc, sous le nom d'*Emissole*, & on a employé la même dénomination en François.

Gronovius a confondu, mal-à-propos ce *Chien de mer* avec le *Glaucque* (a) qui en diffère cependant beaucoup.

Le poisson que Rondelet a désigné sous l'épithète de *Galeus Asferias*, ne paroît être qu'une variété de celui-ci; nous n'osons pourtant l'assurer; la manière obscure dont cet écrivain en a parlé, ne permet pas de prononcer sur l'espèce à laquelle on doit le rapporter: on prend cette espèce dans l'Océan & la Méditerranée. Stenon & Bartholin ont donné l'anatomie du fœtus.

Squalus (Mustelus) dentibus obtusis. Linn. *Syst. Natur*, tom I, pag. 400, 13. *Arted syn.* pag. 93. 2.

Galeus lævis. Rondelet, *Hist. pisc.* I, pag. 375, Figure mauvaise.

Mustelus lævis. Salvian. *Hist. pisc.* pag. 135---137, Figure médiocre.

Willugh. Ichth. pag. 60, tab. B. 4, fig. 2. Description bonne; Figure copiée de Salviani.

Smooth-Shark. Penn. *Brit. Zool.* tom. III, pag. 102, tab. 16, n°. 48.

L'*Emissole*. Du Ham. *Hist. des Pêches*, part. 2, sect. 9, pag. 300, sans Figure.

Le museau étoit de forme conique, percé de tous côtés de petits trous; on les retrouve dans la plupart des *Chiens de mer*, il en suinte une humeur particulière, fournie par une glande assez considérable. Ces parties n'avoient point échappé à Willughby, qui croyoit que cette humeur servoit à lubrifier le corps & particulièrement la tête de ces animaux, que leurs mouvemens rapides exposoient à un frottement qui occasionnoit une grande sécheresse. M. Lamorier a décrit cet organe & lui a attribué le même usage. Les narines un peu plus près de l'ouverture de la gueule que du bout du museau, étoient en partie recouvertes par un lobule. La première nageoire du dos, située entre celles de la poitrine & celles de l'abdomen, étoit presque triangulaire; les nageoires abdominales placées au-delà du milieu du corps étoient deux fois plus petites que celles de la poitrine; la seconde dorsale étoit plus près de la queue que de la première du dos, & deux fois plus grande que celle de derrière l'anus; celle-ci presque également distante de celles de l'abdomen & du bout de la queue, étoit presque carrée; celle de la queue étoit plus large vers son extrémité; la ligne latérale étoit presque effacée, elle se trouvoit d'a-

(a) Gron. *Zooph.* n°. 142.

bord plus près du dos que de l'abdomen, & se rapprochoit ensuite du milieu; la peau étoit légèrement chagrinée : sa longueur étoit de deux pieds; nous l'avons décrite au cabinet du roi.

6. LE BARBILLON.

Année 1780.

UNE appendice vermiforme à chaque narine, forme le caractère distinctif de cette espèce, & nous en a fourni le nom; on la trouve dans les mers d'Amérique, nous en avons vu plusieurs individus qui avoient été pêchés aux environs de la Jamaïque. M. le chevalier Banks l'a encore vue dans la mer du Sud, sur la côte de la nouvelle Hollande : nous ne la croyons décrite dans aucun auteur.

Le *Barbillon* est de couleur rousse; les individus dont la longueur n'excede pas un pied, ont sur tout le corps de petites taches noires rondes, qu'on ne retrouve point dans les gros; les plus longs que nous ayons eu occasion d'examiner, avoient un peu plus de cinq pieds; les écailles sont larges, applaties & très-luisantes; comme elles sont aussi très-rapprochées, nous sommes persuadés qu'on pourroit faire avec leurs peaux les plus beaux ouvrages en *Galluchat*; elles prendroient à la vérité difficilement les couleurs.

La tête étoit applatie, le museau court & obtus; les levres étoient épaisses sur les côtés; les dents en grand nombre, étoient alongées, aiguës & dilatées à leur base; au-devant de chaque narine on voyoit une appendice vermiforme; les yeux & les trous des tempes étoient très-petits; on trouvoit cinq évents de chaque côté, dont les deux derniers plus rapprochés, sembloient n'en faire qu'un seul; ce caractère étoit sur-tout apparent dans les adultes; les nageoires pectorales étoient grandes; l'anus étoit également distant du bout du museau & du bout de la queue; les nageoires qui l'entouroient étoient arrondies & plus petites que celles de la poitrine; la première du dos étoit à l'à-plomb des abdominales; la seconde étoit située avant l'à-plomb de la nageoire de derrière l'anus; celle-ci petite, étoit très-rapprochée de la queue; la queue formoit le quart de la longueur de tout le poisson, elle étoit d'abord divisée en deux lobes, & légèrement échancrée vers l'extrémité. Nous avons fait la description de cette espèce, dans la collection de M. le chevalier Banks, sur plusieurs individus conservés dans la liqueur, & nous l'avons revue au cabinet du roi, sur un grand nombre d'individus desséchés.

HISTOIRE
NATURELLE.

7. LE BARBU.

Année 1780.

SON corps est garni de taches de différente grandeur, noires, placées sans ordre, rondes & anguleuses, entourées d'un cercle blanchâtre, & ressemblant en quelque sorte à des yeux ; mais ce qui distingue sur-tout cette espèce, est le grand nombre d'appendices qu'elle a sur la partie inférieure du museau.

Aucun auteur n'en a parlé ; elle a été prise dans la mer du sud, sur la côte de la nouvelle Hollande, dans une baie que le capitaine Cook a nommée *Sting-Rays, Bay*, à cause de la grande quantité de *Raies* qu'il y a trouvée.

La tête étoit large, aplatie & courte ; l'ouverture de la gueule étoit située presque au bout du museau ; les dents disposées en plusieurs rangs, étoient en forme de lance ; on voyoit à la partie inférieure du museau plusieurs appendices de différentes forme & longueur ; il y en avoit une d'un demi-pouce de long, placée au-devant de chaque narine, elle étoit divisée latéralement en plusieurs autres plus petites ; il y en avoit cinq autres de chaque côté ; au-dessus de l'angle que formoit l'ouverture de la gueule, elles étoient vermiformes, & avoient un demi-pouce de long ; on en observoit encore deux de chaque côté au delà de l'angle de l'ouverture de la gueule, l'antérieure étoit la plus longue & bifide ; on en trouvoit en outre deux autres au-delà de celles-ci ; la postérieure formoit plusieurs divisions ; enfin entre ces dernières & les nageoires pectorales, on en observoit deux assez grandes divisées sur un de leur côté en lobules obtus ; les trous des tempes étoient grands ; les narines étoient placées immédiatement au-devant de l'ouverture de la gueule ; il y avoit cinq évents de chaque côté ; l'anus étoit placé au-delà du milieu du corps ; la première nageoire dorsale étoit à l'à-plomb de l'anus ; la seconde étoit située entre la première & l'à-plomb de la nageoire de derrière l'anus ; les pectorales étoient plus grandes que les abdominales ; la nageoire de la queue étoit légèrement divisée ; sa peau étoit recouverte de très-petites écailles dures, lisses & luisantes ; son corps avoit trois pieds & demi de long. Nous avons extrait cette description des manuscrits du docteur Solander.

8. LE TIGRE.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1780.

IL habite les mers des Indes; on en trouve un grand nombre à la Chine, dans la riviere de Canton. La description que Gronovius en a donnée est détaillée & exacte; il l'avoit faite sur le même individu dont Seba a donné la figure. Le professeur Forster en a publié une nouvelle gravure, parmi les planches qu'il a fait paroître en latin & en allemand, sous le titre de *Zoologia Indica*. Les dessins de cet ouvrage avoient été exécutés d'après nature, sous l'inspection du gouverneur Lotens. Nous avons cru devoir l'appeller *Tigre*, à cause de sa couleur, & du nom de *tigrinus* que M. Forster lui avoit déjà donné.

Cette espece est très-remarquable par la longueur de sa queue, & la réunion des deux derniers évents de chaque côté, de maniere qu'ils paroissent n'en avoir que quatre; elle a des appendices vermiformes aux narines; son corps est marqué de bandes transversales circulaires; l'anus est placé avant le milieu du corps; la premiere nageoire du dos est située à l'a-plomb de celles de l'abdomen; la seconde est également distante de la premiere & de celle de la queue.

Squalus capite obtuso, cirris duobus ad maxillam superiorem, dorso vario inermi. Gron. Mus. tom. I, pag. 62, n°. 136.

Squalus, varius; naribus ori proximis; foraminibus pond oculos; spiraculis utrinque quaternis; cauda longissima. Seb. Thes. tom. III, pag. 105, tab. 34, fig. 1.

Squalus (tigrinus) Forster. Zool. Indic. pag. 24, fig. 2.

9. LE GALONNÉ.

ON trouve cette espece dans les mers d'Afrique; on la pêche assez communément dans la *Baie-falsé* du cap de Bonne-espérance; elle differe de toutes les autres par sept bandes noirâtres qui s'étendent parallelement depuis le bout du museau jusqu'à l'extrémité de la queue.

Il avoit la tête un peu plus large que le corps, & aplatie; l'ouverture de la gueule étoit en demi-cercle; les dents étoient comprimées, alongées, aiguës, rangées en plusieurs séries obliques à la mâchoire intérieure, & en plusieurs séries transversales à la mâchoire supérieure; il avoit le palais & la langue chargés de petits tubercules mous épars, ce qui rendoit ces parties un peu rudes; les narines étoient plus près de l'ouverture de la gueule que du bout du museau; un lobe assez large & chagriné les fermoit en partie; on voyoit un autre lobule mou à côté de celui-ci; les yeux étoient médiocres & oblongs; l'iris verdâtre; les trous des tempes étoient trois fois plus petits que les yeux; on voyoit cinq évents de chaque côté, dont le dernier se trouvoit sur la base des nageoires pectorales.

Les nageoires pectorales étoient grandes & horizontales; celles de l'abdomen avoient une forme à-peu-près triangulaires, elles étoient obliques à leur extrémité, mais en sens contraire avec les pectorales; la nageoire

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1780.

de derrière l'anus étoit moins rapprochée de cette partie que de la base de la nageoire de la queue; sa forme étoit un peu alongée, arrondie antérieurement; sa partie postérieure se terminoit en pointe; la première dorsale étoit au-delà du milieu du dos & de celles de l'abdomen; la seconde se trouvoit placée à l'à-plomb de la partie postérieure de celle de derrière l'anus; celle de la queue en dessous, étoit arrondie à son extrémité; la peau étoit chagrinée, couverte de petites écailles presque carrées. Nous avons fait cette description dans le *Musæum Britannicum*, sur un individu mâle, long de deux pieds & demi.

10. L'ŒILLE.

CETTE espèce a le corps gris, moucheté, & a de chaque côté du cou une grande tache noire ronde, avec un cercle blanc qui a quelque ressemblance avec un œil; c'est aussi ce qui nous a engagés à l'appeller l'*Œille*; elle n'est décrite dans aucun Auteur; elle a été pêchée au mois de juillet, dans la mer du sud, sur la côte de la nouvelle Hollande.

La tête étoit courte, relativement à la longueur du corps; les dents étoient petites, comprimées, aiguës, dilatées à leur base, & en grand nombre; les narines très-près du bout du museau, étoient en partie fermées par une appendice recouverte par un lobule assez épais; les yeux étoient petits & oblongs, les trous des tempes étoient aussi oblongs, médiocres, & un peu au-dessous des yeux; on voyoit cinq événements de chaque côté, dont les deux derniers étoient les plus rapprochés; les nageoires pectorales étoient arrondies, noirâtres dans le milieu, & grises sur les bords; les abdominales semblables à celles de la poitrine étoient situées autour de l'anus & avant le milieu du corps; la première nageoire du dos étoit située au-delà de l'à-plomb de l'anus, ayant postérieurement une légère échancrure, & deux taches noires au bord antérieur; la seconde dorsale étoit un peu plus petite que la première, de même forme, & ayant les mêmes taches; la nageoire de derrière l'anus, étoit très-rapprochée de celle de la queue; celle-ci étoit échancrée vers son extrémité: le corps étoit alongé, légèrement chagriné, gris-moucheté; on observoit de chaque côté, après les événements, une tache ronde noire avec une aréole blanchâtre; le dessous du corps étoit d'un gris-verdâtre, la tête ne présentait point de taches. Il étoit long de deux pieds & demi; nous l'avons décrit dans la collection de M. le chevalier Banks.

II. LE MARTEAU.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1780.

CE *Chien de mer* devient quelquefois très-gros, il se plaît sur les fonds vaseux, il attaque les plus gros poissons, même les *Raies* : c'est, au rapport de Forskal, l'espece la plus vorace de ce genre ; il fait dix ou douze petits à la fois.

La forme singulière de sa tête le distingue essentiellement de tous les autres, sa peau est presque lisse : on en pêche dans l'Océan & dans la Méditerranée, on le trouve aussi dans les mers des Indes ; sa chair est dure & de mauvais goût, on la mange quelquefois après avoir été salée.

Cette espece est trop connue, & les caracteres qui la distinguent, trop bien marqués pour que nous croyions qu'il soit nécessaire d'en donner une description détaillée.

Squalus (Zygæna) capite latissimo transverso malleiformi. Linn. *Sist. Nat. tom. I, p. 399, 5.* Arted. *syn. p. 96, 7.*

Zygæna, Rond. *Hist. pisc. I. p. 389.* Figure très-mauvaise. *Libella.* *Salvian. Hist. pisc. p. 128, 129.* Figure assez bonne.

Willugh. Ichth. p. 55, tab. B, 1. Figure copiée de Salviani, description incomplète, prise de différents auteurs.

Le Marteau, du Ham. Hist. des pêches, part. 2, sect. 9, pag. 303, pl. 21, fig. 3-8. Figures bonnes, faites sur des individus séchés.

11. LE PANTOUFLIER.

Il a beaucoup de ressemblance avec le *Marteau*, la situation de leurs nageoires est la même ; mais ils different entr'eux par plusieurs caracteres essentiels : le diametre longitudinal de la tête du *Pantouflier*, est presque égal au transversal ; dans le *Marteau* au contraire, le diametre transversal surpasse de beaucoup le longitudinal : si on tire une ligne du milieu de l'ouverture de la gueule au bout du museau, elle se trouvera plus courte qu'une autre ligne tirée du même point jusques aux yeux ; la même opération faite sur le *Marteau*, donnera un résultat contraire.

Le *Pantouflier* paroît habiter seulement les mers de l'Amérique méridionale, nous n'avons jamais entendu dire qu'il ait été pêché dans les mers des grandes Indes ; ceux que nous avons vus dans la collection de M. le chevalier Banks, avoient été pris sur la côte du Brésil.

Gronovius a confondu ce *Chien de mer* avec le précédent, & il paroît que Willughby, d'après Marcgrave, en a parlé deux fois, sous le titre de *Cucuri* & de *Tiburonis species minor*.

Squalus (Tiburo) capite latissimo cordato. Linn. *Sist. Nat. tom. I, p. 399, 6.*

Tiburonis species minor. Marcgr. *Hist. Brasil. lib. IV, pag. 181.* Figure mauvaise.

Zygæna affinis, capite triangulo. Willugh. *Ichth. p. 55, tab. B, 9, fig. 4.* Description & figure copiée de Marcgrave.

Tome XVI Partie Française.

V

Année 1780.

Certracion capite cordis figurâ vel triangulari. Klein. Miff. 3, p. 13; n^o. 2, tab. 2, fig. 3, 4. Description nulle; Figures assez bonnes.

13. LE GRISET.

UNE seule nageoire sur le dos, & six évents de chaque côté, distinguent essentiellement cette espèce; on la trouve dans la Méditerranée, mais elle n'y est point commune; aucun auteur, à ce que nous croyons, ne l'a décrite.

La tête étoit aplatie & obtuse; l'ouverture de la gueule étoit grande & arquée, ayant à chaque angle de son ouverture, un sinus assez grand, & traversé par une membrane posée verticalement: la mâchoire inférieure étoit armée de plusieurs rangs de dents très-larges, comprimées, presque carrées, avec des dentelures dirigées vers le fond de la gueule: la mâchoire supérieure étoit garnie sur les côtés, d'un seul rang de dents; il y en avoit un grand nombre à la partie antérieure; elles étoient toutes allongées, aiguës, sans dentelures, s'élargissant à leur base, & totalement différentes de celles de la mâchoire inférieure: celles qui étoient placées à la partie antérieure, étoient plus étroites, plus pointues & plus petites que les latérales. On voyoit derrière les dents, une membrane large, dont les bords étoient légèrement frangés; le palais & la langue étoient rudes, les narines étoient placées près du bout du museau, & un peu latéralement, elles étoient fermées en partie par un lobule presque carré: les yeux, plus rapprochés du bout du museau que des angles de l'ouverture de la gueule, étoient grands & ovales; les trous des tempes étoient très-petits, & éloignés des yeux; il y avoit six évents de chaque côté, ils étoient très-grands & fort rapprochés, leurs membranes se recouroient les unes les autres; on voyoit les ouïes attachées aux deux faces de chaque membrane.

Les nageoires pectorales étoient grandes & horizontales; celles de l'abdomen, placées vers le milieu du corps, étoient médiocres, oblongues, formant chacune un demi-ovale: la nageoire de derrière l'anus étoit petite, obtuse antérieurement, & terminée en pointe, elle étoit également éloignée de l'extrémité des nageoires de l'abdomen & de la base de la nageoire de la queue: on voyoit sur le dos une seule nageoire, située un peu en avant de l'à-plomb de la nageoire de derrière l'anus, ayant la même forme, & seulement un peu plus grande: la queue avoit en-dessous une nageoire formant un lobe à sa base, & dilatée à son extrémité; la ligne latérale étoit presque effacée, la peau étoit lisse, & ne paroissoit point chagrinée sur le poisson frais; on distinguoit sur l'individu séché, de très-petites écailles, marquées dans leur milieu d'une petite ligne saillante; sa couleur étoit d'un gris de souris-clair. Nous avons fait cette description sur un individu femelle frais, au mois de mai, dans le port de Cette; nous en avons vu au cabinet du Roi, un autre individu mâle séché; sa longueur étoit de deux pieds & demi.

Année 1780.

L'INNÉ n'a point connu cette espece; il avoit rapporté, nous en ignorons la raison, la synonymie d'Artesi à un poisson bien différent de celui-ci, & qu'il a nommé *Chimæra monstrosa*. Le nom de *Renard* lui a été donné à cause de la mauvaise odeur de sa chair, que les auteurs ont cru pouvoir comparer à celle du *Renard quadrupede*.

Il est très-vorace, & se plaît sur les fonds vaseux, ce qui ne contribue pas peu à rendre sa chair mauvaise; il sert à faire de l'huile comme presque tous ceux de ce genre.

On le pêche rarement dans la Méditerranée sur nos côtes; il est bien plus commun aux environs de la Sicile; on le prend aussi dans la mer qui baigne l'Ecosse & la province de Cornouailles. Il est singulier que Willughby dise qu'on ne le trouve point dans les mers Britanniques. Cajus cependant en avoit décrit un qui avoit été pris entre Calais & Douvres (a).

La longueur du lobe supérieur de la queue qui est seulement un peu moindre que celle de tout le corps, forme le caractère distinctif de cette espece. On trouve une très-bonne description anatomique de ce *Chien de mer*, dans les premiers volumes de l'histoire de l'académie.

Squalus caudâ longiore quàm ipsum corpus. Arted. syn. pag. 96, 8.

Vulpes. Rond. Hist. pisc. I, pag. 387, Figure médiocre.

Vulpecula. Salvian. Hist. pisc. pag. 130--134, Figure incomplète.

Willugh. Ichth. pag. 54. tab. B, 5, fig. 2, Description prise des différents Auteurs; Figure copiée de Salviani.

Le Renard marin. Mém. de l'Acad. tom. III, part. 1, pag. 117. tab. 15 & 16.

Long-tailed Shark. Penn. British. Zool. tom. III, pag. 97, tab. 14, n°. 44.

Le Renard marin. du Ham. Hist. des Pêch. part. 2, sect. 9, pag. 302, pl. 21, fig. 1, 2.

La tête étoit d'une forme conique & courte, relativement à la longueur du corps; les mâchoires étoient armées de trois rangs de dents triangulaires, applaties sur les côtés, pointues & sans dentelures; la langue étoit obtuse; les yeux étoient grands; la premiere nageoire dorsale étoit au milieu du dos, & la seconde à l'à-plomb de la nageoire de derriere l'anus, elle paroissoit divisée en deux lobes; les nageoires de l'abdomen étoient très-rapprochées; la nageoire de derriere l'anus en étoit éloignée, & étoit terminée en pointe; la ligre latérale étoit droite; on voyoit à l'extrémité du dos une fossette triangulaire d'un demi-pouce de profondeur; la queue étoit partagée en deux lobes; l'inférieur n'excédoit pas la longueur d'un pied; le supérieur étoit six fois plus long & en forme de faulx: tout le poisson étoit bleuâtre-cendré; le ventre seul étoit plus blanc, de très-petites écailles recouroient la peau; long de sept pieds.

(a) Cai. Opuscul. de Cerco. pag. 110.

HISTOIRE
NATURELLE.

15. LE GLAUQUE.

Année 1780.

Il est commun dans toutes les mers ; on le pêche assez souvent dans la Méditerranée & l'Océan ; nous en avons vu plusieurs qui avoient été pris aux environs de la Jamaïque. Il est très-commun dans la mer du Sud, & est connu dans l'île d'Otaheite, sous le nom de *Mow-otaa*. Nieuhoff en a parlé dans la *Description des Indes orientales* : Willughby l'a copié dans son *Appendix*. On l'a nommé le *Bleu* ou le *Glaucue*, à cause de sa couleur qui est presque semblable à celle de l'*Aigue marine*.

Il parvient quelquefois à une grosseur très-considérable ; il est très-vorace ; mais ses dents sont en bien plus petit nombre que dans la plupart des *Chiens de mer*. On mange rarement sa chair ; mais au moyen de quelques préparations, son foie, au rapport de Rondelet, fournit un assez bon mets.

Sa couleur, la forme de ses dents, & sur-tout une fossette triangulaire qui se trouve à l'extrémité du dos, fournissent des caractères suffisans pour le distinguer de toutes les autres espèces.

Squalus (glaucus) fossula triangulari in extremo dorso, foraminibus nullis ad oculos. Linn. Syst. Nat. tom. I, pag. 401, 14. Arted. syn. pag. 98, 13.

Galeus glaucus. Rond. Hist. pisc. I, pag. 378, Figure incorrecte.

Willugh. Ichth. pag. 49, tab. B, 8. Description & figure très-bonnes ; celle-ci faite sur un individu séché.

Gunn. Ad. Nidros. tom. IV, pag. 1. tab. 1, fig. 1.

The blue Shark. Philos. Transf. vol. LXVIII, pag. 789, tab. Penn. British, Zool. tom. III, pag. 95, n°. 43.

Le Bluet, ou grand Chien bleu. du Ham. Hist. des Pêch. part. 2, sect. 9, pag. 298, pl. 19, fig. 6.

La tête étoit un peu aplatie ; l'ouverture de la gueule étoit également éloignée du bout du museau & de la base des nageoires pectorales ; les dents étoient presque triangulaires, allongées, aiguës, sans dentelures, & tournées vers le fond de la gueule ; les yeux étoient petits & presque ronds ; les trous des tempes manquoient ; les nageoires pectorales étoient grandes & échancrées à leur extrémité ; celles de l'abdomen plus petites, situées autour de l'anüs & au-delà du milieu du corps ; la première dorsale étoit placée avant l'à-plomb des nageoires abdominales, elle étoit presque triangulaire ; la seconde, plus petite que la première, étoit au-delà de l'à-plomb de la nageoire de derrière l'anüs ; celle-ci étoit de la même grandeur que la précédente ; la nageoire de la queue étoit partagée en deux lobes, dont l'inférieur étoit trois fois plus court ; la peau étoit lisse & de couleur grise, avec une teinte de bleu ; les bords des nageoires étoient noirâtres. Description faite dans le *Musæum Britannicum*, sur un individu long de quatre pieds & demi.

16. LE NEZ.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1780.

CETTE espece se trouve dans la mer qui borde la province de Cornouailles en Angleterre. Borlase qui a écrit l'Histoire Naturelle de ce pays, en a donné une figure & une courte description, que M. Pennant a copiée dans son Histoire des Animaux de la Grande-Bretagne; cet auteur regarde comme une espece différente un autre poisson qu'il appelle *Beaumaris*, du nom de la personne de qui il en a reçu la description & la figure; il y a tout lieu de croire qu'ils appartiennent à la même espece; nous ne saurions cependant l'assurer positivement, ces auteurs nous en ayant laissé des descriptions trop peu détaillées. Le *Chien de mer* que M. du Hamel désigne sous le nom de *Touille-Bœuf*, nous paroît avoir beaucoup de rapport avec celui dont nous parlons; mais la figure qu'il en a donnée, est trop imparfaite pour oser prononcer sur l'espece à laquelle il doit être rapporté (a).

Le *Nez*, à ce que nous croyons, se pêche dans nos mers: nous en avons vu plusieurs individus au cabinet du roi; sa peau est très-lisse; sa queue est marquée sur les côtés d'un pli longitudinal & saillant; son museau est relevé, & de forme conique, ce qui nous a engagés à lui donner le nom de *Nez*; son corps est très-gros & court, relativement à celui des autres especes: ces caractères suffisent pour le reconnoître.

Porbeagle. Borlase. Nat. Hist. of Cornw. pag. 265, tab. 26, n°. 4.

Penn. Brit. Zool. tom. III, pag. 103, n°. 49, & Beaumaris-Shark, pag. 104, tab. 17.

Le corps étoit arrondi, & très-gros dans son milieu; le museau, de forme conique, étoit saillant & percé de petits trous; l'ouverture de la gueule étoit ample & armée d'un grand nombre de dents allongées, mobiles, aiguës, dilatées à leur base, & tournées vers le fond de la gueule; la langue étoit rude, & les yeux grands; les trous des tempes ne s'y trouvoient point; les évents, au nombre de cinq de chaque côté, étoient très-grands; les nageoires de la poitrine étoient grandes & presque également éloignées du bout du museau & de la base des nageoires abdominales; celles-ci petites étoient situées autour de l'anus & au-delà du milieu du corps; la première nageoire dorsale étoit située avant le milieu du corps, sa forme étoit presque triangulaire; la seconde beaucoup plus petite que la première; se trouvoit placée au-delà de l'à-plomb de la nageoire de derrière l'anus; celle-ci étoit presque également éloignée du bout des nageoires de l'abdomen & de la base de celle de la queue; elle étoit de même grandeur que la seconde dorsale; la queue étoit divisée en deux lobes grands & lancéolés, dont le supérieur étoit un peu plus long; la ligne latérale commençoit au-dessus des yeux, & faisoit d'abord des zigzags,

(a) Nous croyons encore que Johnson a voulu parler de cette espece, sous le nom de *Canis Carcharias*; mais les descriptions & les figures de cet auteur, comme celles de quelques autres Ecrivains que nous n'avons pas cités à dessein, sont si imparfaites qu'on ne sauroit en tirer aucun éclaircissement.

Année 1780.

vers le bout de la queue elle formoit un pli longitudinal saillant ; on voyoit encore un enfoncement à la base de la nageoire de la queue en dessus & en dessous ; la peau étoit lisse & très-légèrement marbrée ; il étoit long de deux pieds & demi. Nous l'avons décrit au cabinet du roi.

17. LE PERLON.

Il ressemble un peu au *Glauque*, sa couleur est à-peu-près la même ; il diffère essentiellement de toutes les autres especes, par ses évents qui sont au nombre de sept de chaque côté. Nous croyons qu'il habite la Méditerranée ; aucun auteur n'en a parlé.

Les dents étoient séparées, couchées un peu sur le côté, tournées vers le fond de la gueule, assez grandes, comprimées & aiguës ; les narines placées sur les bords étoient plus près du bout du museau que de la partie antérieure de l'ouverture de la gueule ; les yeux étoient grands & presque également éloignés du bout du museau & du premier évent ; les évents étoient grands & au nombre de sept de chaque côté.

Les nageoires pectorales étoient situées après le dernier évent ; il n'y avoit qu'une seule nageoire dorsale, qui se trouvoit placée au-delà du milieu du corps, & plus près de l'à-plomb de la nageoire de derrière l'anus que de celui des abdominales ; la nageoire de derrière l'anus étoit presque également éloignée de l'extrémité des abdominales & de la base de celle de la queue, elle étoit plus petite que la nageoire du dos ; la nageoire de la queue étoit divisée en deux lobes inégaux ; l'anus placé entre les nageoires de l'abdomen étoit situé un peu avant le milieu du corps ; la ligne latérale étoit bien marquée ; la peau étoit lisse & grislâtre. Nous l'avons décrit dans le *Musæum Britannicum* ; l'individu étoit long de trois pieds.

18. LE TRÈS - GRAND.

Nous n'avons point eu occasion de voir cette espece ; elle fréquente les mers du nord, & parvient quelquefois à une grosseur monstrueuse ; elle ressemble beaucoup au *Requin* ; mais elle en diffère par son corps qui est plus applati, & par ses dents qui ne sont point dentelées sur les bords ; en comparant les descriptions des auteurs, nous croyons devoir nous écarter du sentiment de M. Pennant, qui a rapporté à cette espece un *Chien de mer* que plusieurs naturalistes Anglois ont décrit sous le nom de *Sun-Fish*.

Au rapport de Fabricius (a), ce *Chien de mer* se nourrit de Marsoins & de petites Baleines qu'il avale toutes entières. La meilleure description que nous ayons de ce poisson, nous a été donnée par l'évêque Gunner, dans les mémoires de l'académie de Norwege ; elle n'est cependant rien moins que complète.

(a) *Fna. Grœnl.* page 130. n. 90.

Squalus (maximus) dentibus conicis, pinnâ dorsali anteriore majore.

Linn. Syst. Nat. tom. I, pag. 400, 11.

Brugd. Gunn. Acl. Nidr. tom. III, pag. 33, tom. II & IV, pag. 14. tab. 4, fig. 1, 2.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1780.

19. LE REQUIN.

IL est peu de voyageurs qui ne parlent du *Requin*, mais leurs figures sont toutes incorrectes, & leurs descriptions incomplètes : il devient quelquefois très-gros, son corps est très-aplati ; les dents sont triangulaires, & dentelées sur leurs bords, ces dentelures ne s'aperçoivent point dans les jeunes ; la longueur de quelques *Glossopetres*, que tout le monde fait être des dents fossiles de *Requin*, est quelquefois de deux pouces ; on pourroit, au moyen d'une règle de proportion, déterminer, à peu de chose près, la longueur de l'individu auquel elles ont appartenu ; cette règle seroit même très-sûre, s'il étoit possible de distinguer celles qui sont situées sur les bords, d'avec celles qui se trouvent au fond de la gueule, lesquelles sont plus petites, & donneroient un résultat très-différent.

Ce poisson est très-vorace, on peut consulter là-dessus les différentes relations des voyageurs ; il nage quelque-fois avec la première nageoire dorsale hors de l'eau, & on le prendroit alors pour un cétacée : on le prend ordinairement avec le harpon ; sa chair, quoique dure, peut cependant être mangée lorsqu'elle est un peu passée ou qu'elle a été séchée ; on fait de l'huile du foie, sa peau sert à faire des sacs, & à recouvrir des ouvrages grossiers.

Squalus (Carcharias) dorso plano, dentibus serratis. Linn. Syst. Nat. tom. I, pag. 400, 12. Arted. Syn. pag. 98, 14.

Lamia, Rond. Hist. pisc. I, pag. 390, Figure mauvaise.

Willugh. Ichth. pag. 47, tab. B, 7. Figure copiée de Gesner, très-mauvaise.

Squalus (Carcharias). Gunn. Acl. Nidr. tom. II, pag. 370, tab. 10, 11.

La tête étoit aplatie, & le museau étoit arrondi ; la gueule étoit grande, elle étoit armée d'un grand nombre de dents disposées en files, triangulaires, & dentelées sur leurs bords ; les yeux étoient placés sur les côtés, ils étoient presque ronds & petits ; l'iris étoit grisâtre, la pupille noire ; la membrane clignotante étoit cartilagineuse & blanche ; les nageoires pectorales étoient très-grandes, & dépassoient la région de la base de la première dorsale ; celle-ci étoit placée avant le milieu du corps, elle étoit arrondie supérieurement ; la seconde du dos étoit petite, & presque également éloignée de la base des nageoires de l'abdomen & de la nageoire de la queue ; les nageoires abdominales étoient plus petites que les pectorales, & un peu plus près de la seconde dorsale que de la première : la nageoire de derrière l'anus étoit située un peu au-delà de la région de la seconde du dos ; la queue étoit divisée en deux lobes : on observoit dans les jeunes individus une tache noirâtre à l'angle des nageoires.

HISTOIRE
NATURELLE.

20. LA SCIE.

Année 1780. CETTE espèce est très-distincte par son museau, qui est osseux, très-alongé, applati, & armé de chaque côté d'un grand nombre de dents : ces parties sont retenues dans des alvéoles particulières, & ne paroissent point dans les fœtus & les nouveaux-nés (a). C'est la forme de son museau qui lui a valu le nom de *Scie*. Quelques auteurs ont cru devoir ranger ce poisson parmi les cétacées ; & ils ne l'ont connu qu'imparfaitement. Pline, suivant eux, en avoit parlé sous les noms de *Pristis* & de *Serra marina* ; Bellon a relevé cette erreur, en prouvant que le nom de *Pristis* ne pouvoit convenir qu'à un cétacée, & celui de *Serra marina* à l'espèce dont nous parlons. Rondelet qui ne connoissoit que très-imparfaitement ce poisson, a critiqué à ce sujet Bellon, en affectant de ne pas l'entendre, & il en a donné une prétendue figure, qui n'est autre chose que celle d'un souffleur, n'ayant de la scie que le museau. Les figures monstrueuses qu'Aldrovande a données de ce poisson, prouvent jusqu'à quel point les auteurs ont pu porter l'ignorance & la crédulité.

La Scie vit dans les mers du Nord & dans celles de l'Amérique méridionale ; sa grosseur est quelquefois monstrueuse.

La première nageoire du dos étoit placée à l'a-plomb des nageoires de l'abdomen, qui se trouvoient au-delà du milieu du corps. La seconde dorsale étoit également éloignée de l'extrémité de la queue & de la première nageoire du dos. On ne voyoit point de nageoire derrière l'anüs.

Squalus (Pristis) pinnâ anali nullâ, rostro ensiformi osséo, plano utrinque dentato. Linn. Syst. Nat. tom. I, p. 401, 15. *Arted. syn.* p. 23, 1.

Serramarina. Bell. *Hist. aquatil.* p. 66. Le museau seulement.

Pristis. Rond. *Hist. pisc.* I. p. 487. Le corps d'un Souffleur, le museau mal fait de la Scie.

Pristis seu *Serra piscis.* Clus. *exot.* p. 136. *Willugh. Ichth.* p. 61. *tab. B. 6, fig. 5.* Copié de Clusius ; figure incorrecte.

Sagefish. Mull. Linn. Syst. tom. III. p. 273. *Tab. 11, fig. 2.*

Squalus rostro cuspidato, osséo, plano, utrinque dentato. Gron. *Zooph. n.º.* 148.

(a) Klein a donné la figure d'un fœtus qui n'a point encore le museau garni de dents. *Mus. III, pag. 12, n. 11, tab. III, fig. 1, 2.*

21. LE BOUCLÉ.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1780.

Son corps est couvert de piquans placés sans ordre, & de différente grandeur, leur base est large & ronde, ils ressemblent à ceux des raies bouclées; nous les avons pris d'abord pour des restes de petits pousse-pieds qui s'attachent assez souvent sur le corps des gros poissons; mais un examen plus particulier que nous en avons fait avec M. Daubenton nous a détrompés. Ils ne faisoient point effervescence avec l'eau forte, & on ne pouvoit les détacher sans déchirer la peau: ce caractère particulier à cette espèce, suffit pour la distinguer des autres; elle n'est décrite dans aucun auteur. M. de Jussieu a bien voulu nous en communiquer un dessin fait par Mrs. de l'académie, envoyés par ordre du roi, vers la fin du dernier siècle, pour faire des observations anatomiques sur les bords de l'Océan; il est désigné sous le nom de *Brucus*. Nous avons vu au cabinet du roi l'individu d'après lequel cette figure avoit été faite, c'étoit une femelle.

Le museau étoit saillant & de forme conique; les narines étoient placées un peu en avant des yeux; l'ouverture de la gueule étoit médiocre, armée de plusieurs rangs de dents presque quarrées, comprimées, & dont les bords présentoient des zigzags irréguliers; les yeux étoient grands, & placés en devant des trous des tempes; il y avoit cinq évents distincts de chaque côté. Les nageoires pectorales étoient larges, les abdominales étoient très-éloignées du bout du museau, & presque de même grandeur que celles de la poitrine; les nageoires du dos étoient très-rapprochées de la queue; la première étoit située presque à l'à-plomb des abdominales; la seconde, un peu plus petite que la première, étoit également éloignée de la première & de la base de la nageoire de la queue; la nageoire de derrière l'anus manquoit; il y avoit au-dessous de la queue une nageoire anguleuse; la peau étoit lisse & recouverte même sur la partie supérieure des nageoires, de piquans armés d'une ou deux pointes courtes, légèrement recourbées; ils étoient de grandeur inégale, & presque semblables aux piquans des raies bouclées; il étoit long d'environ quatre pieds. Nous l'avons décrit au cabinet du roi.

22. L'AIGUILLAT.

L'Aiguillat est ainsi nommé dans les provinces méridionales du royaume, à cause de deux aiguillons qu'il a sur le dos; on lui a conservé cette dénomination en françois.

Le défaut de nageoires de derrière l'anus sert à le distinguer de la plupart des autres chiens de mer; & la forme de son corps qui est presque cylindrique, empêche qu'on ne le confonde avec le humantin; il a beaucoup d'analogie avec le sagre, mais le dessous du corps de celui-ci est noirâtre, tandis que celui de l'autre est gris.

On le trouve abondamment dans l'Océan & la Méditerranée: on le prend en Groënland, en hiver, au moyen de trous qu'on pratique dans la

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1780.

glace. (a) On le voit dans la mer du Sud & dans toutes celles d'Amérique. On en fait en Ecosse une pêche très-considérable; quand il est sec on le vend aux Montagnards; on en fait souvent un assez grand commerce. Le foie des individus les plus gros sert à faire de l'huile; la peau est employée par les tourneurs pour polir les ouvrages en ivoire & en bois. On en voit assez souvent à Paris dans les marchés; au rapport de Bellon on en apportoit de son temps une grande quantité en automne, il est actuellement moins commun, & nous l'avons observé dans toutes les saisons; il varie quelquefois en ayant des taches blanchâtres placées irrégulièrement sur les côtés du dos.

La première nageoire du dos étoit presque également éloignée des nageoires pectorales & des abdominales: la seconde étoit plus près de la queue que la première dorsale.

Squalus (Acanthias) pinna anali nulla; dorsalibus spinosis corpore teretiusculo. Linn. Syst. Nat. tom. I, p. 397, 1. Arted. syn. 94, 3.

Mustelus spinax. Bell. Hist. aquat. p. 69, figure médiocre.

Galeus Acanthias. Rond. Hist. pisc. I, p. 373, figure médiocre.

Salvian. Hist. pisc. p. 135, 136, figure assez bonne.

Willugh. Ichth. p. 56, tab. B, IV, fig. 1, description bonne: figure copiée de Salviani.

Klein, Miff. III, p. 8, n°. 1, tab. 1, fig. 5, 6, figure assez bonne.

Gron. Mus. Ichth. I, p. 61, n°. 134.

Picked Dog-fish. Penn. Brit. Zool. tom. III, p. 88, tab. 5, fig. 2.

Haac. Strom. Sondm. n. 280.

L'Aiguillat. du Ham. Hist. des Pêches, part. II, sect. IX, p. 299, §. 4. Pl. 20, fig. 5, 6, figures faites sur un individu trop séché.

23. LE SAGRE.

Il a le ventre noirâtre & plus rude que le dos: les narines placées presque au bout du museau: ces caractères servent à se distinguer de l'*Aiguillat*, auquel il est du reste entièrement semblable. Gronovius a confondu ces deux espèces.

On trouve le *Sagre* dans l'Océan, jusques vers la Norvege; & dans la Méditerranée sur-tout sur les côtes de l'Italie. Il paroît que les anciens ne l'ont point connu.

Squalus (Spinax) pinna anali nulla, dorsalibus spinosis, naribus terminalibus. Linn. Syst. Nat. tom. I, p. 398, 3. Arted. syn. 95.

Galeus Acanthias, f. Spinax fuscus. Willugh. Ichth. p. 57.

Mustelus f. Spinax. Edward. av. tom. 288, fol. 1. — 3.

Squalus (Niger) Gunn. Ad. Nidr. tom. II, p. 213, tab. 7, 8.

(a) Fabr. Fna. Groën. pag. 1273.

24. L'ÉCAILLEUX.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1780.

Il n'est décrit dans aucun auteur, & nous ignorons dans quelle mer il a été pris. Les écailles dont son corps est couvert sont plus grandes que celles d'aucun autre *chien de mer*; ce caractère qui le distingue essentiellement nous a engagés à le nommer *l'écailleux*; il a du reste beaucoup de ressemblance avec le *humantin*.

Le corps étoit gros & arrondi sur les côtés; le museau alongé & applati; l'ouverture de la gueule étoit de grandeur médiocre & arquée; les dents étoient presque carrées & anguleuses sur les bords; celles de la mâchoire inférieure étoient plus grandes; les narines étoient grandes & presque également éloignées du bout du museau & de l'ouverture de la gueule; un lobe membraneux les recouvroit en partie; les yeux étoient oblongs, placés au-dessus de l'ouverture de la gueule & au-devant des trous des tempes; on voyoit cinq évents de chaque côté.

Les nageoires pectorales étoient médiocres, & se rétrécissoient vers leur base; elles étoient également éloignées de l'ouverture de la gueule & de la première nageoire du dos; les nageoires dorsales étoient de forme alongée, elles occupoient la plus grande partie du dos, & chacune étoit armée d'un os pointu placé vers le milieu; la première étoit la plus grande, sa partie postérieure étoit longue & étroite; la seconde étoit située au-delà de l'à-plomb des abdominales; celles-ci étoient très-rapprochées de la base de la nageoire de la queue, & leur forme approchoit d'un demi-ovale; il y avoit au-dessous de la queue une nageoire qui formoit d'abord un lobe arrondi, & qui se dilatoit ensuite vers l'extrémité; le corps étoit couvert d'écailles, elles étoient ovales, marquées dans leur milieu d'une ligne longitudinale saillante; nous n'en avons jamais vu d'aussi grandes sur aucun *Chien de mer*; sa longueur étoit de trois pieds. Nous l'avons décrit au cabinet du roi.

25. LE HUMANTIN.

Sa forme triangulaire le distingue assez de tous les autres poissons de cette famille. Bellon a cru que c'étoit le *Vulpecula* des anciens; Rondelet prétend que c'est une erreur, & il la relève avec beaucoup d'aigreur, sous prétexte, dit-il, que sa forme est un obstacle à ce que les petits puissent entrer à volonté dans l'estomac des gros, comme les anciens le rapportent de leur *Vulpecula*. Rondelet veut encore donner une idée peu favorable des figures que Bellon a publiées de ce poisson, & il ose engager le lecteur à les comparer avec la sienne qui est cependant beaucoup plus imparfaite.

Nous ne savons pas que ce poisson ait été pris ailleurs que dans la Méditerranée; il vit dans la vase, & c'est peut-être aussi ce qui lui a fait donner; & particulièrement en Provence, le nom de *Porc*: sa chair est très-dure, il est presque impossible d'en manger; sa peau est chargée de tubercules très-durs, on fait de l'huile de son foie.

Année 1780.

L'ouverture de la gueule est très-petite, les nageoires dorsales sont grandes, & la seconde est située à l'à-plomb des abdominales.

Squalus (Centrina) pinna anali nulla, dorsalibus spinosis, corpore subtriangulati. Linn. *fyft. Nat. tom. I, p. 398, 5, Arted. Syn. 95, 5.*

Vulpecula. Bellon, *Hift. aquatil. p. 93, 64.*

Centrina. Rond. *Hift. pifc. I, p. 384.*

Salv. Hift. pifc. p. 156, 157. Willugh. Ichth. p. 58, tab. B, 1, B, 2. figures bonnes, copiées de Salviani.

26. LA LICHE.

CETTE espece vient du cap-Breton, nous ne la croyons décrite dans aucun auteur; elle ressemble assez à l'*Aiguillat*, mais elle en differe par ses nageoires dorsales qui sont privées d'aiguillons, & les abdominales qui sont très-rapprochées de la queue: la seconde nageoire du dos est plus grande que la premiere, ce qui sert à la distinguer de toutes les autres especes.

Le corps étoit arrondi, la tête grosse, & le museau court & obtus; la gueule étoit armée de plusieurs rangs de dents oblongues, aiguës, comprimées; les plus grandes étoient dentelées sur les bords; les narines étoient grandes & placées sur les côtés du bout du museau; les yeux étoient grands, & plus près des narines que du premier évent; les trous des tempes étoient grands & éloignés des yeux, on voyoit de chaque côté cinq petits événements, les deux derniers étoient plus rapprochés; les nageoires de la poitrine étoient presque ovales, & à peu-près également éloignées de l'ouverture de la gueule & de la premiere nageoire dorsale; celle-ci étoit située avant le milieu du corps, & se trouvoit un peu plus rapprochée des nageoires pectorales que des abdominales; la seconde du dos étoit plus grande que la premiere, elle étoit placée un peu après l'à-plomb de la nageoire de derriere l'an; les nageoires abdominales étoient grandes & très-rapprochées de la queue: la nageoire de derriere l'anus manquoit, celle qui se trouvoit à la queue étoit allongée & lancéolée; la peau étoit chagrinée & recouverte de petites écailles anguleuses. Il étoit long de trois pieds. Nous l'avons décrit au cabinet du roi.

27. L'ANGE.

Il tient une espece de milieu entre les *Chiens de mer* & les *Raies*, auxquelles il ressemble beaucoup par son corps qui est applati, la grandeur de les nageoires pectorales, & la forme de la queue; les événements sont très-grands & très-rapprochés; on apperçoit un petit tubercule au bout de la langue; ces caractères, à les considérer strictement, pourroient peut-être suffire à faire de ce poisson un genre particulier. Gronovius a été de ce sentiment, dans ses notes sur le neuvieme livre de Plin; mais nous croyons qu'il a d'ailleurs trop d'analogie avec les *Chiens de mer*, pour devoir le séparer de ce genre; & qu'il vaut mieux le regarder comme une espece qui joint la famille des *Chiens de mer* à celle des *Raies*.

La forme de ses nageoires pectorales qui sont très-larges, & qui ressemblent à des ailes étendues, lui a valu le nom d'*Ange*, & dans quelques provinces celui de *Moine*; il nage en troupe, & se tient le plus souvent caché dans la vase; il se nourrit de petits poissons, & devient quelquefois très-gros; sa chair, moins mauvaise que celle des autres *Chiens de mer*, a un goût qui approche de celui des *Raies*; sa peau étoit employée déjà du temps de Pline, (a) dans les arts. On le pêche dans l'Océan & la Méditerranée, il est trop connu, & sa forme trop caractéristique pour que nous croyions nécessaire d'en donner une description détaillée.

Squalus (Squatina) pinna anali nulla, caudæ duabus, ore terminali; naribus cirrofis. Linn. *sysl. Nat. tom. I, p. 398, 4. Arted. syn. 95, 6.*

Squatina. Bellon, *Hist. aquatil. p. 78.*

Rondelet, *Hist. pisc. I, p. 367.*

Salviani, *Hist. pisc. p. 151, 152*, figure assez bonne.

Villugh. Ichth. p. 79, tab. D. 3, figure copiée de Salviani.

Squalus, capite plagioplateo lato, ore in apice capitis, naribus cirrofis. Gron. *Zooph. p. 151.*

Angel Shark. Penn. *British. Zool. tom. III, p. 86, tab. 12. n°. 39.*

L'Ange. du Ham. *Hist. des Pêches, p. 2. sect. 9, p. 291, pl. 14*, figures bonnes.

Parmi les especes que nous venons de décrire, il s'en trouve une qui a six événements, & une autre sept; dans quelques-unes le quatrième & le cinquième événement sont si rapprochés qu'ils paroissent n'en faire qu'un: cependant Linné & quelques naturalistes ont fait du nombre de cinq événements, un caractère essentiel de ce genre, parce qu'ils n'ont point connu les especes dont nous venons de parler. Parmi celles dont nous avons fait mention, deux n'ont qu'une seule nageoire dorsale, cette structure est très-remarquable dans les poissons de cette famille, & il est singulier que les auteurs n'aient point connu ceux-ci, quoiqu'ils se trouvent dans la Méditerranée.

Linné rapporte les *Chiens de mer* à une classe qu'il nomme *Amphibia*, & à un ordre de cette même classe qu'il appelle *Nantes*, les poumons & les ouïes forment, suivant ce naturaliste, le caractère distinctif de cet ordre, mais cette division ne sauroit avoir lieu, d'après l'inspection anatomique, qui nous apprend que tous les genres de cette famille sont totalement privés de poumon. Linné a été induit en erreur par le docteur Garden, qui ayant disséqué des *Orbis épineux (Diodon)* avoit observé des organes assez considérables, ressemblans à des poumons, & qui paroissent propres, par leur structure, à recevoir de l'air; d'après cette supposition il fut forcé, par l'analogie, de mettre dans une même classe les *Chiens de mer*, les *Raies* & les autres cartilagineux: le sinus veineux dans ceux-ci est très-considérable, & ressemble en quelque sorte à des poumons; cette structure, comme l'a très bien observé M. Vicq-d'Azir (b), auroit pu en imposer aux naturalistes.

(a) *Quâ ligna & ebora poliantur.* Lib. IX. cap. 12.

(b) Mémoires des savans étrangers, ann. 1773, page 22.

HISTOIRE
NATURELLE.

Année 1780.

Les organes que le docteur Garden a pris pour des poumons, reçoivent à la vérité de l'air, mais leur usage se borne à rendre le volume du corps de ces animaux, plus ou moins considérable, suivant qu'ils veulent s'élever ou s'abaisser; les poissons de cette famille qui n'ont point cette faculté, sont aussi privés de ces parties : d'après l'examen que nous avons eu occasion d'en faire sur plusieurs, ils nous ont paru moins celluleux que des poumons, & ressemblant en quelque façon à des vessies rangées en grappes.

Nous ne croyons point hors de propos de remarquer que Linné a placé dans cette famille quelques genres, tels que ceux qu'il nomme *Lophius*, *Cyclopterus* & *Centriscus*, qui doivent en être exclus, l'ouverture de leurs ouïes étant en partie fermée par une membrane rayonnée.

Qu'il nous soit permis d'ajouter encore une observation avant de terminer ce mémoire. La dénomination de poisson a été prise dans presque autant d'acceptions différentes qu'il y a eu d'Ichthyologistes; il nous paroît nécessaire de fixer le caractère essentiel de cette classe, en n'y admettant que les animaux qui ont le cœur composé d'un seul ventricule & d'une seule oreillette, le sang rouge, & dont la respiration s'exécute au moyen des ouïes.



B O T A N I Q U E.

BOTANIQUE.

BOTANIQUE.

SUR LES GOMMIERS DU SÉNÉGAL.

Ce mémoire est la suite de celui que M. Adanson a publié dans les mémoires de l'académie pour l'année 1775, sur les gommiers du Sénégal. BOTANIQUE.

Il considere ici deux especes de gommiers ou d'acacias; le premier, nommé *Urék* par les habitans du pays, est un arbre de moyenne grandeur, qui ne s'élève gueres qu'à vingt pieds; il fournit, sans qu'il soit nécessaire d'y faire des incisions, une gomme blanche qui n'a qu'une saveur douce, mêlée d'un peu d'acidité lorsqu'elle est fraîche & qu'on la goûte avec attention. Année 1778.

La gomme rouge ou blanche est, avec le lait de leurs troupeaux, la principale nourriture des Maures, ou plutôt des Arabes, qui menent une vie errante dans le vaste pays qui s'étend entre le Niger & les montagnes où se termine le royaume de Maroc. Comme les gommiers se trouvent partagés entre trois grandes forêts, ces peuples sont aussi divisés en trois hordes, dont chacune a son chef. Hist.

Ils font avec l'Europe un commerce considérable de toutes les especes de gommés. M. Adanson évalue ce commerce à trois millions de livres pesant : il est plus lucratif & plus sûr que la traite des Negres, si pourtant l'on peut se permettre de comparer deux especes de commerce, dont l'un, fondé sur les besoins mutuels de deux peuples, a pour but de procurer à l'Europe une denrée utile; tandis que l'autre, fondé sur la perfidie ou la violence, est un véritable crime aux yeux de quiconque n'a pas renoncé aux plus simples notions de la morale.

La seconde espece d'acacia dont parle M. Adanson, est beaucoup plus petite; les Maures lui donnent le nom de *ded* : quoique du même genre que l'*urék*, le *ded* ne produit pas de gomme. Cet arbre ne peut être d'aucune utilité, mais les Maures en ont fait un arbre sacré : ils prétendent que ceux qui se réfugient dans ce buisson, y sont invulnérables aux fleches de leurs ennemis; mais ils ne sont pas à l'abri des piqures des épines dont cet arbre est hérissé, & cet asyle incommode, qui ne s'étend pas au-delà du buisson sacré, n'offre aux superstitieux & aux lâches qu'une bien faible ressource.

M. Adanson annonce dans son mémoire des recherches sur le bdellium; espece de résine mal-à-propos confondue avec l'encens, & dont il a eu occasion de découvrir l'origine, à-peu-près inconnue jusqu'ici. Tous ces mémoires sont le résultat du voyage que M. Adanson a fait au Sénégal en 1750, & l'on regrette en les lisant d'en avoir été privé si long-temps.

BOTANIQUE.

Année 1778.

OBSERVATION DE BOTANIQUE.

Hist.

MR. LE MARQUIS DE COURTIVRON a communiqué à l'académie l'observation suivante, sur les effets de la *bella-dona*.

» Le 27 septembre 1777, au soir, plusieurs enfans de coupeurs de
 » bois, barraqués en un lieu nommé *Combelizardiére*, sur le territoire de
 » Compasseur-Créqui-Montfort, bailliage de Dijon, se trouverent atta-
 » qués de vertiges; ils avoient les yeux hagards, & ne pouvoient distin-
 » guer les objets: le délire étoit continuel; ils étoient effrayés de spec-
 » tres qu'ils croyoient voir, & ils jettoient par intervalle des cris per-
 » çans; leur corps étoit dans une agitation continuelle, & ils ne pouvoient
 » se tenir debout; leur poulx étoit convulsif, petit & intermittent; leur
 » bouche étoit sèche, la respiration laborieuse; le ventre étoit tendu &
 » douloureux. Je fis avertir le plus promptement qu'il fut possible, M. Per-
 » renet, chirurgien de l'hôpital d'Isfurtille, distant de deux lieues du vil-
 » lage de Compasseur-Créqui-Montfort; il ne put arriver que le lende-
 » main matin: ayant appris que ces enfans avoient mangé dans le bois
 » des fruits qu'ils ne connoissoient pas, & dont les parens représenterent
 » quelques-uns, il les reconnut pour des baies de *bella-dona*; mais avant
 » qu'on eût pu administrer des secours aux quatre malades, & ayant l'ar-
 » rivée du chirurgien, il y en avoit un mort: on donna aux trois autres
 » de l'émétique, qui leur fit rejeter les fruits qu'ils avoient mangés; des
 » lavemens & une médecine douce leur fit évacuer par le bas beaucoup
 » de matieres noirâtres: on leur donna une boisson abondante de lait d'a-
 » mande. Vers trois heures après-midi, que le mieux s'annonça, les ma-
 » lades s'endormirent; à leur réveil leur peau fut couverte d'une moiteur
 » considérable, ils étoient comme stupides & étonnés: le sur-lendemain
 » ils parurent guéris & reprirent peu-à-peu leurs habitudes ordinaires.

» Ayant questionné ces enfans depuis leur guérison, ils m'ont assuré
 » qu'ils n'avoient mangé chacun que peu de ces baies de *bella-dona*, &
 » ils m'ont dit que celui qui étoit mort, n'en avoit pas mangé plus
 » qu'eux: sans doute plus délicat que les autres (car l'âge des quatre en-
 » fans n'étoit pas fort différent) il succomba plus tôt sous l'effet du poison
 » qui, sans les secours administrés, les auroit emportés comme lui. »

C H Y M I E.

ALZEDO

C H Y M I E.

SUR LES ESSAIS DE L'OR.

Les anciens connoissoient l'art de purifier les métaux par la fusion avec le plomb ; mais après leur avoir fait subir cette purification , il paroît qu'ils s'occupoient peu de séparer l'argent qui se trouvoit uni en petite quantité avec l'or ; qu'ils ignoroient même que c'est à ce mélange seul qu'ils devoient attribuer les petites différences qu'ils observoient entre ce qu'ils regardoient comme des or de différente espece. Chez les modernes, au contraire , bien loin de regarder l'or allié d'argent comme de l'or pur , mais plus ou moins coloré , la petite portion d'argent qui reste unie à l'or , a été long-temps comptée pour rien ; mais , depuis que les méthodes d'essayer se sont perfectionnées , que le commerce de l'or & de l'argent s'est étendu , que partagé entre un plus grand nombre d'hommes il est devenu moins lucratif , on a voulu ne rien négliger.

Cependant , les méthodes d'essayer étoient encore imparfaites , il n'y a pas long-temps , & c'est aux travaux de M. Tillet que l'on doit la perfection qu'elles ont acquise : après avoir donné d'abord une méthode certaine de séparer les métaux parfaits des métaux imparfaits , dans plusieurs mémoires insérés dans le recueil de l'académie , (*années 1760 , 1762 , 1763 & 1769 ,*) il lui restoit , pour compléter son ouvrage , à en donner une de séparer les métaux parfaits l'un de l'autre. Indépendamment de l'intérêt que présente ce phénomène physique de la séparation parfaite , & sans aucune perte , de deux substances intimement combinées , il résulte de la perfection de ces travaux une grande utilité politique. Plus le commerce des matieres d'or & d'argent s'étendra , plus il sera public & à la portée de tous les hommes ; plus aussi les opérations fiscales sur les monnoies deviendront impossibles , plus les spéculations de commerce sur les monnoies deviendront difficiles : or , l'un de ces commerces est utile , puisqu'il tend à satisfaire un besoin plus ou moins réel ; & l'autre est nuisible , parce qu'il se borne à profiter de l'ignorance ou des préjugés des hommes.

Après avoir placé dans une coupelle un morceau de métal composé d'argent & de métaux imparfaits , on y joint une certaine quantité de plomb ; lorsque le mélange est en fusion , on attend le moment où la surface du bouton métallique ne produit plus de vapeurs ; on a un bouton d'argent fin , qui est supposé contenir tout l'argent renfermé dans le métal qu'on a voulu purifier , & par conséquent on connoît la quantité d'argent que contient une masse quelconque d'un métal semblable à celui qu'on a essayé ; mais le plomb entraîne une partie de l'argent avec lequel on l'a

C H Y M I E.

Année 1776.

Hist.

C H Y M I E.

Année 1776.

uni, & cette partie dépend de la proportion du plomb employé, de la quantité d'argent que le plomb contenoit lui-même, de la grandeur & de la matiere de la coupelle : voilà pourquoi on prescrit la grandeur & la construction de la coupelle, qu'on fixe la quantité de plomb ; qu'on n'emploie qu'une espece de plomb, qu'on peut supposer, sans erreur, ne pas contenir d'argent. Avec ces précautions, un essai bien fait est regardé jusqu'ici comme suffisant dans l'usage ordinaire ; cependant il arrive qu'il reste une petite portion de litharge unie à l'argent, & que le plomb a entraîné dans la coupelle une petite partie d'argent : ces deux quantités peuvent ne pas se compenser. Si donc on veut une exactitude plus grande, il faut tenir l'argent plus long-temps en bain dans la coupelle, y ajouter du plomb à plusieurs reprises : alors le bouton d'argent est aussi pur qu'il peut l'être ; mais la quantité que la litharge a entraînée, ne peut plus être négligée : il faut donc la revivifier, la purifier enfin, & tenir compte du petit bouton d'argent que donne cette nouvelle opération ; il faut même en retrancher celui qui se trouvoit dans le plomb qu'on a employé, puisqu'il est très-difficile de se procurer du plomb parfaitement pur. Telle est la méthode pour les essais d'argent, proposée par M. Tillet.

Il restoit quelques nuages sur la méthode d'essayer l'or : dans cette méthode, après avoir séparé de leur alliage les deux métaux parfaits, on les sépare l'un de l'autre par l'opération du départ. Cette opération consiste à mêler à un morceau d'or & d'argent, une quantité d'argent pur, telle qu'après le mélange, le rapport de l'argent à l'or soit à-peu-près 2 à 1 : on réduit cette masse en lame, on lui donne la forme d'un cornet ; ce cornet se place dans l'eau-forte, & lorsqu'elle cesse d'agir, on fait recuire le cornet, qui est supposé alors d'or absolument pur. Des essais faits avec soin, par la même méthode, avec des eaux-fortes de la même force, donnoient des résultats différens ; & il falloit démêler la cause de ces variations & les corriger.

M. Tillet imagina de mêler ensemble des quantités déterminées d'or & d'argent, de la pureté desquelles il étoit assuré ; d'y unir un peu de cuivre, de traiter ces alliages dont la proportion lui étoit connue, de chercher à séparer l'or & l'argent du cuivre, puis l'or de l'argent, & d'observer dans quelles opérations les résultats de l'expérience différeroient de la quantité réelle ; il a soumis un grand nombre de fois, aux mêmes opérations répétées, un morceau ainsi allié, tenant compte à chaque fois de la partie de métal parfait entraîné par des coupelles, & presque toujours il a obtenu une quantité de métaux parfaits plus grande qu'elle ne devoit être : enfin, il a vu que dans cette opération la purification n'étoit point parfaite ; que ce défaut ne venoit pas d'une portion de cuivre retenue par l'or, puisqu'on retrouvoit cet excédent lorsqu'on ne traitoit qu'un mélange d'or & d'argent ; qu'il falloit l'attribuer à une portion de litharge que l'or retenoit, qu'on parvenoit à l'en faire séparer par une simple fusion ; que le moyen de faire un essai plus juste étoit donc d'employer successivement la quantité de plomb, afin d'entretenir le bouton dans une fusion plus longue ; qu'alors, la quantité de fin absorbée par la coupelle

devoit entrer en considération; qu'ensuite il falloit faire fondre ensemble ces deux produits; que cette nouvelle fusion augmenteroit la justesse de l'opération.

Il peut y avoir une autre cause d'erreur : le cornet d'or peut retenir une particule d'argent, & cette erreur seroit d'autant plus fâcheuse si elle étoit considérable, qu'il ne s'agit pas seulement ici d'avoir l'or absolument pur, mais de l'avoir pur & tout entier; & les méthodes de séparation plus rigoureuses que les chymistes connoissent, exposeroient à perdre un peu d'or. Heureusement que, lorsque l'opération est bien faite, cette particule d'argent qu'on reconnoît en faisant dissoudre le cornet d'or dans l'eau régale, est trop petite pour être comptée; on peut donc la négliger, & regarder comme exact l'essai par l'opération du départ; fait d'après les principes que M. Tillet a exposés.

L'utilité de ces travaux n'en est pas le seul mérite; ils intéressent les physiciens, en leur offrant le phénomène singulier de substances qui, après avoir subi l'action du feu, celle des agens chymiques, s'être mêlées avec d'autres substances, s'être combinées avec des acides, peuvent s'obtenir pures & sans aucune perte. Il montre que la transmutation que l'augmentation de la quantité de métaux parfaits avoit fait soupçonner, n'est pas réelle; qu'elle est due tantôt à l'argent qui reste dans le plomb, & dont M. Tillet a montré qu'on pouvoit l'épuiser, tantôt à la litharge qui s'unit opiniâtrément à l'or, mais dont M. Tillet donne dans la méthode le moyen de la séparer.

L'auteur a joint à ce mémoire la description des fourneaux qu'il a employés dans son travail, des moyens dont il s'est servi pour augmenter ou pour régler l'activité du feu; travail utile aux chymistes parce que la connoissance & la perfection des instrumens est, dans toutes les sciences, une partie fondamentale, qui n'est ni la moins importante, ni la moins difficile,

C H Y M I E.

Année 1776.

C H Y M I E.

Année 1776.

S U R L E Z I N C.

Hist.

MR. DE LASSONNE examine dans ce mémoire sur le zinc, la combinaison de ce demi métal avec l'acide concret du tartre. Si, après avoir dissous du tartre dans de l'eau bouillante, on y projette, par petites parties, de la limaille de zinc, elle s'y dissout avec effervescence; sept à huit parties d'acide peuvent en dissoudre parfaitement une de zinc, la liqueur est alors parfaitement claire : en la soumettant à l'évaporation, elle prend une couleur citrine de plus en plus foncée, acquiert une saveur désagréable & métallique, & produit de petits cristaux, les uns distincts, les autres adhérens aux parois du verre, & rangés sous la forme de barbes de plumes. Dans les cristaux, la combinaison est parfaite, & telle que les alkalis d'aucune espèce ne peuvent séparer le zinc d'avec le tartre.

Si, au-lieu d'employer ce procédé, on tente d'unir ensemble le tartre & le zinc, par une longue digestion, avec très-peu d'eau, on obtient une masse gommeuse, un peu transparente, fortement gluante, qui (si on cherche à la dissoudre dans l'eau) produit une liqueur laiteuse. Si on prend des fleurs de zinc, au-lieu du zinc en nature, il n'y a ni effervescence; ni magma glutant; mais on obtient également par la dissolution une liqueur laiteuse : en filtrant l'une & l'autre de ces dissolutions, on a d'abord une liqueur claire, qui est la combinaison du tartre avec le zinc ou avec les fleurs de zinc; mais dans le second cas, la quantité de tartre combiné est très-petite : si on examine ce qui reste, on trouve que c'est dans les deux cas une combinaison très-imp parfaite de fleurs de zinc & de tartre : si on cherche à dissoudre ce reste dans du vinaigre, on obtient, lorsqu'on a employé des fleurs de zinc, un tartre peu acide coloré, dont la couleur est plus forte lorsqu'on a employé la limaille de zinc. La liqueur laiteuse, dont nous venons de parler, peut former un collyre, utile dans les mêmes cas que les préparations de tutie, & même plus efficace; M. de Lassonne en a fait plusieurs essais heureux.

Sur l'air contenu dans l'acide nitreux.

LES substances aëriiformes sur lesquelles nous n'avions que des observations isolées, sont devenues, depuis quelques années, l'objet des recherches des chymistes; & elles ont jeté un grand désordre dans les théories les mieux établies & les plus fermement adoptées. En effet, on a reconnu que ces substances, qui au degré de chaleur de l'atmosphère sont dans l'état de fluides expansibles, entroient dans la composition de la plupart des corps solides & fluides; c'étoit donc un nouvel ordre de substances, auxquelles il falloit avoir égard dans l'analyse de ces corps.

Ainsi l'on a observé, dans les calcinations des métaux & leur réduction, que l'explication de *staal* n'étoit pas suffisante; que les substances métalliques s'unissoient par la calcination avec une espèce d'air, qui s'en dégageoit ensuite dans leur réduction.

Mais cette combinaison des métaux avec un air, s'opère de deux manières: ou en exposant ces métaux à l'action du feu, ou en les soumettant à l'action d'un acide; dans cette dernière opération, l'acide dispaçoit souvent en grande partie; l'on avoit cru qu'il s'échappoit dans l'air en vapeurs: mais depuis que l'on a observé les fluides expansibles, on a cru devoir examiner dans cette occasion avec plus de soin si cet acide n'éprouvoit pas une sorte de décomposition, d'autant plus que si l'on voyoit alors le métal se charger d'air, on voyoit aussi, pendant l'opération, de l'air s'échapper de la dissolution.

La décomposition des acides minéraux, étoit un objet bien digne de la curiosité des chymistes; M. Lavoisier en a fait l'objet de ses recherches. Ce mémoire contient l'analyse de l'acide nitreux.

Si on fait dissoudre du mercure dans l'acide nitreux, il s'en dégage d'abord une grande quantité d'air; si on sépare cet air lorsque la substance qui reste & qui est solide commence à jaunir, & qu'on continue à exposer le mélange au feu, il se dégage encore de l'air, & le mercure reprend sa forme métallique. On a donc tout le mercure qu'on a employé, aussi pur qu'après l'opération, & deux fluides aëriiformes très-différens par leurs propriétés; l'un très-propre à la combustion & à la respiration, l'autre qui n'y peut servir: il y faut joindre l'eau qui s'est séparée de l'acide nitreux, & qui se mêle avec celle de l'appareil, mais sans l'altérer. L'acide nitreux paroît donc composé d'eau, & de ces deux fluides aëriiformes. En effet, si on les mêle ensemble, ils se pénètrent réciproquement, & il résulte de leur combinaison de véritable acide nitreux.

Celui des deux airs qui est propre à la respiration & à la combustion; est cet air à qui l'on a donné le nom d'*air déphlogistiqué*; c'est celui qui se combine avec les métaux pour les changer en cristaux. De quelque manière qu'on se le soit procuré, & lors même qu'on n'a employé dans sa formation aucune matière qui contienne de l'acide nitreux, il est propre à

C H Y M I E.

Année 1776.

reformer cet acide; mais l'autre air n'a encore été produit que par la décomposition de l'acide nitreux, & les chymistes lui ont donné le nom d'*air nitreux*.

Il restoit par conséquent une question essentielle à résoudre. L'air nitreux diffère-t-il essentiellement de l'acide nitreux? N'est-il pas de l'acide nitreux réduit à la forme de vapeur, & qui, par son mélange avec l'air déphlogistiqué, reprend la forme d'un liquide? Mais l'air nitreux ne se mêle point avec l'eau, n'attaque aucune des substances que l'acide nitreux attaque; il paroît donc qu'on ne peut le regarder que comme un des principes constitutifs de l'acide nitreux.

Les expériences rapportées dans ce mémoire, avoient été faites par M. Priestley; mais l'analyse de ces expériences & les résultats appartiennent à M. Lavoisier.

Il n'a employé dans ces expériences que du mercure, de l'acide nitreux & de l'eau: il en résulte de l'eau qui ne paroît pas altérée; du mercure semblable à celui qui a été employé, & qui n'a perdu que très-peu de son poids, encore cette perte se retrouve-t-elle dans de petits cristaux mercuriels qui se subliment à la voute de la cornue; deux fluides aëriiformes qui combinés entr'eux reproduisent l'acide entr'eux; enfin une petite quantité d'un troisième fluide aëriiforme.

M. Lavoisier termine son mémoire en rendant hommage à M. Priestley de la plus grande partie de ce qu'il contient d'intéressant, mais en même temps il relève une erreur dans laquelle cet habile Anglois est tombé. Ce physicien justement célèbre, dit-il, ayant reconnu qu'en combinant de l'acide nitreux avec une terre quelconque, il en retiroit constamment de l'acide nitreux, a cru pouvoir en conclure que l'air de l'atmosphère est un composé d'acide nitreux & de terre. Cette idée hardie se trouve suffisamment renversée par les expériences contenues dans ce mémoire; il est évident que ce n'est point l'air qui est composé d'acide nitreux, comme le prétend M. Priestley, mais au contraire, l'acide nitreux qui est composé d'air.

NOTICES

D'UNE

SUITE D'EXPERIENCES NOUVELLES,

CHYMIE.

Année 1776.

Qui font connoître la nature & les propriétés de plusieurs especes d'air ou émanations aëriiformes, extraites par diverses voies d'un grand nombre de substances.

Par M. DE LASSONF.

EN soumettant à l'analyse diverses substances dans les trois regnes de la nature, pour en développer les principes constituans, la chymie est enfin parvenue à rendre sensibles & palpables ceux de ces principes qui avoient toujours été regardés comme incoërcibles, parce qu'ils s'échappent en vapeurs imperceptibles, & tout aussi subtils que l'air même de l'atmosphère: on a fait plus, on a déterminé en quoi different entr'elles ces émanations aëriiformes, & plusieurs de leurs propriétés distinctives: on a poussé l'industrie des moyens & des procédés jusqu'à faire subir encore à ces especes d'infiniment-petits de la nature, après leur extraction & leur séparation des corps, une autre sorte d'analyse qui semble les ramener presque à l'état des élémens les plus simples & les plus purs. C'est ainsi que les rapports & les caractères particuliers de l'air fixe, de l'air inflammable, de l'air déphlogistiqué, de l'air nitreux, commencent à être beaucoup mieux apperçus. Mém.

Mais plus il est intéressant pour les progrès de la physique de découvrir & de fixer la théorie de tous ces phénomènes, qui paroissent tenir de si près aux mystères les plus cachés de la nature, & aux principes de ses opérations, moins on doit se hâter de tirer des inductions, & de hasarder des systèmes sur tous ces objets; car les vérités fondamentales que l'on recherche ici, ne peuvent ressortir que d'une multitude de faits variés, rapprochés & comparés: il faut donc encore se borner à les multiplier. Ceux dont je vais indiquer les résultats feront connoître plusieurs nouveaux moyens pour obtenir 1°. diverses émanations aëriennes inflammables; 2°. l'air fixe; 3°. l'espece d'air que l'on nomme *déphlogistiqué*, parce qu'il est plus pur à divers degrés que l'air de l'atmosphère.

Par l'exposition toute simple des phénomènes, on comprendra qu'il n'est pas temps, à beaucoup près, de prétendre les expliquer.

CHYMIE.

*Premiere Expérience.**Année 1776.*

LORSQUE l'alkali volatil en liqueur, dégagé par l'alkali fixe, dissout complètement le zinc en limaille, opération que j'ai déjà fait connoître, il se dégage un gas aérien très inflammable, qui fulmine fortement, étant mêlé avec une portion d'air commun. Il faut observer que pour obtenir cet air bien inflammable, il est essentiel que la dissolution soit faite à froid, ou du moins à un degré de chaleur très-foible.

Deuxieme Expérience.

L'ESPECE de sel de zinc ammoniacal soyeux, que l'on prépare en faisant évaporer doucement la dissolution précédente, étant mis dans une cornue de verre & poussé à grand feu, fournit, par le moyen d'un appareil convenable, un gas aérien, qui n'est plus que de l'air fixe. Apparemment la portion la plus mobile & la plus subtile de l'alkali volatil, ayant été dissipée par l'effet de l'évaporation, l'air fixe qui paroît être une des principales parties constituantes de l'alkali volatil, attaque le zinc, le dissout, y adhère & y imprime le caractère salin : c'est du moins ce que le résultat de cette expérience autorise à présumer.

Troisieme Expérience.

L'ALKALI volatil, en liqueur, dégagé par l'alkali fixe, a pareillement une action bien marquée sur le fer en limaille, beaucoup moindre pourtant que sur le zinc ; j'en ai obtenu une émanation aérienne, aussi inflammable qu'avec le zinc.

Je ferai connoître dans un nouveau mémoire sur le zinc, la propriété dissolvante que l'alkali fixe caustique exerce sur ce minéral en limaille.

Quatrieme Expérience.

AYANT mis dans une fiole de verre mince bien chauffée auparavant, deux onces d'alkali minéral caustique, ou lessive des savonniers, préparée avec soin dans mon laboratoire, & deux gros de limaille de zinc, ce vaisseau fut exactement bouché avec un bouchon de liege, traversé par un tuyau de verre propre à exécuter l'expérience projetée : je laissai digérer à froid environ trois heures ; il parut pendant ce temps quelques bulles sur la liqueur, mais il ne se dégagait point d'air. Ayant mis ensuite quelques charbons allumés autour de la fiole, l'effervescence devint sensible, & il se dégagait un gas aérien qui passa dans le récipient rempli d'eau : en continuant le feu, je l'augmentai graduellement jusqu'à ce que la liqueur de la fiole fût bouillante, & qu'il ne passât plus de gas aérien ; le mélange

en fournit environ vingt pouces cubiques. Cette espece d'air est tout aussi inflammable que celui qui est extrait par l'alkali volatil, & détone aussi fortement après avoir été mêlé avec l'air commun.

C H Y M I E.

Année 1776.

Cinquieme Expérience.

L'ALKALI fixe caustique, ou lessive des savonniers, n'agit que faiblement sur le fer en limaille; cependant il en dissout une petite quantité avec effervescence: l'action combinée de ce mélange fournit un gas aérien bien inflammable, & qui détone.

Sixieme Expérience.

LES deux faits précédens me surprirent d'autant plus que je m'attendois moins à ces résultats extraordinaires, & en conséquence je crus devoir examiner ce que produiroit avec ces mêmes substances métalliques, l'alkali fixe ordinaire bien pur en liqueur très-concentrée, l'espece d'air dégagé de ces mélanges en les soumettant à l'ébullition par l'application du feu, ne differe de l'air commun que par un peu plus de pureté: je m'en suis convaincu par l'épreuve avec l'air nitreux; cet alkali fixe n'ayant absolument aucune action par la voie humide sur le fer ni sur le zinc, lui seul fournit le gas aérien: je m'en assurai par une nouvelle épreuve.

Septieme Expérience.

DEUX parties de creme de tartre, & une partie de limaille de zinc; mêlées & humectées avec l'eau distillée, fournirent à un degré de chaleur médiocre pour mieux favoriser leur action réciproque, un gas aérien, inflammable & détonant.

Huitieme Expérience.

DEUX parties de crème de tartre & une de limaille de fer, humectées avec l'eau distillée, fournirent, en appliquant un degré de chaleur médiocre, une espece d'air, qui n'est point inflammable, qui n'éteint point la lumière; en un mot, démontré presque entièrement semblable à l'air commun par l'épreuve avec l'air nitreux.

Je refis cette expérience, en ajoutant plus d'eau distillée, & soumettant le mélange à une ébullition continuée; alors j'obtins un gas aérien, auquel je trouvai toutes les propriétés de l'air fixe.

Le résultat de l'expérience répétée une troisième fois, après avoir fait digérer plus long-temps le mélange, fut absolument le même; quoique, vers la fin de l'opération, la crème de tartre ait été en partie brûlée.

CHYMIE.

*Neuvieme Expérience.**Année 1776.*

PARTIES égales de tartre rouge & de limaille de fer, mêlées & traitées par le même procédé, fournirent d'abord un gas aérien, auquel je reconnus les propriétés de l'air fixe; mais ayant reçu séparément, & dans un autre vaisseau, les dernières portions d'air qui se dégagoient, je les trouvai inflammables & détonant fortement après leur mélange avec l'air commun; cette expérience répétée eut le même succès. Il est assez singulier que cette inflammabilité n'ait ici lieu, que parce que le tartre crud est employé dans le procédé au-lieu du tartre dépuré ou crème de tartre: ces deux matieres au fond différant très-peu l'une de l'autre.

Dixieme Expérience.

LE vinaigre radical dissout le zinc avec effervescence; l'espece d'air qui se dégage est très inflammable, & détone fortement après son mélange avec l'air commun.

Je m'étois déjà assuré, que l'émanation aérienne fournie par le vinaigre radical seul & sans mélange, n'est point inflammable, elle est permanente, quoique l'eau peu-à-peu l'absorbe; elle est à-peu-près dans l'état d'air fixe; elle éteint la lumière d'une bougie, à la vérité moins rapidement. Il en résulte toujours, que l'inflammabilité dépend ici essentiellement d'un principe communiqué par le zinc que la dissolution décompose.

Onzieme Expérience.

LE vinaigre radical dissout le fer beaucoup moins bien; la chaleur est nécessaire pour opérer cette dissolution, l'air dégagé d'abord est très-peu inflammable; les dernières portions dégagées & retenues séparément s'enflamment rapidement & détonent.

Douzieme Expérience.

EN distillant les cristaux de verdet à un feu de reverbere dans une cornue de verre, dont le bec plonge dans un vase plein d'eau, & s'insinue sous une cloche ou récipient cylindrique également rempli d'eau, j'ai extrait par cet appareil deux especes d'air permanent; le premier éteint la flamme d'une bougie que l'on y plonge: mais cette flamme, au moment où elle va s'éteindre, s'allonge beaucoup & paroît colorée en jaune, vert & bleu; la seconde espece d'air reçue séparément est entièrement inflammable, mais ne détone point; la flamme est d'un beau bleu.

Treizieme Expérience.

C H Y M I E.

Année 1776.

Je crus d'abord qu'en procédant de même avec le sel de Saturne, j'allois avoir des résultats pareils; mais j'appris encore ici par le fait, combien peu l'on doit compter en physique sur les inductions tirées des simples analogies: j'obtins donc du sel de Saturne, traité comme dans l'expérience précédente, deux sortes d'émanations aëriiformes bien distinctes; l'une opaque, blanchâtre, en forme de nuage; l'autre transparente: ces deux especes d'air tamisés plusieurs fois à travers l'eau, agités, lavés, ensuite conservés, ont toujours éteint une bougie allumée, & n'ont point paru avoir le moindre degré d'inflammabilité.

Ces deux dernieres expériences doivent être rapprochées des faits consignés dans un mémoire que j'ai lu à l'académie en 1773, sur l'analyse du verdet & du sel de Saturne; elles feront connoître plus particulièrement la nature des émanations aëriennes, dont j'ai déjà parlé dans le mémoire indiqué.

Quatorzieme Expérience.

Ces gaz aëriens inflammables, (j'entends ceux qui sont produits par l'action réciproque du zinc, du fer, de l'alkali volatil, de l'alkali fixe caustique, du tartre crud, du vinaigre radical, & qui détonent fortement par leur mélange avec l'air commun,) perdent cette propriété de détoner, & ne sont plus qu'inflammables, quoique mêlés avec l'air commun, quand on ajoute à ce mélange l'air nitreux: la propriété de détoner n'est au contraire qu'affoiblie lorsqu'on ajoute l'air nitreux à un mélange déjà fait d'air commun & d'air inflammable ordinaire, fourni par la dissolution actuelle du zinc & du fer dans l'acide vitriolique.

Les expériences suivantes, que j'ai faites tant sur les chaux absolues que sur les précipités métalliques, vont présenter des résultats d'autant plus intéressans, que l'on remarquera ensuite plusieurs différences essentielles dans les émanations aëriennes extraites des mêmes substances uniquement soumises à l'action immédiate des seuls acides minéraux.

Quinzieme Expérience.

Du mélange d'une demi-once de chaux de zinc & d'un gros de poudre de charbon mis dans un canon de pistolet, j'ai extrait au feu de forge quatre-vingt-seize pouces cubiques d'un gaz aërien, qui s'enflamme rapidement sans détoner; la flamme en est bleue: cette espece d'air d'abord permanent se mêle ensuite peu-à-peu avec l'eau, il ne rend pas l'air nitreux rutilant.

C H Y M I E.

*Seizieme Expérience.**Année 1776.*

DEUX gros de bleu de Prusse fournis dans un canon de pistolet, à l'action d'un feu de forge, ont fourni plus de trente-quatre pouces cubiques d'air qui s'enflamme sans détoner, en produisant une très-belle flamme bleue.

Ces deux dernières expériences offrent un air inflammable d'un caractère tout particulier ; car il ne fait pas la plus petite explosion, pas le moindre bruit en s'enflammant, après son mélange avec l'air commun ou avec l'air déphlogistiqué : d'où il résulte qu'il paroît exister jusqu'à présent deux especes de gaz aériens inflammables bien distincts ; l'un qui s'enflamme rapidement avec explosion & grand bruit quand il est mêlé avec l'air commun ou de l'atmosphère, & qui éclate & fulmine encore plus fortement quand il est mêlé avec l'air déphlogistiqué, ou l'air le plus pur ; le second, qui, quoique mêlé avec les deux airs précédens, s'enflamme toujours paisiblement & sans bruit.

Or, en considérant attentivement la nature & les propriétés de ces deux especes d'air inflammable, si différentes par leurs effets, & en rapprochant les phénomènes qu'ils présentent, de ceux que nous offrent si fréquemment dans l'atmosphère certains météores ignés ; on est, ce me semble, très-bien fondé à présumer, que de semblables gaz aériens, qui sont extraits & développés en si grande abondance dans le vaste laboratoire de la nature, par les analyses & les synthèses opérées sans cesse sur les substances des trois regnes, & qui selon les temps, les saisons, les lieux & d'autres circonstances, se répandent plus ou moins dans l'atmosphère, seront mis désormais par les physiciens, au rang des causes les plus immédiates de ces grands phénomènes ignés de la nature, en concours avec le fluide électrique très-analogue à ces mêmes gaz aériens ; & qu'ainsi la vraie théorie de ces effets divers sera bien mieux développée.

Dix-septieme Expérience.

UNE once de *minium*, mis dans un canon de pistolet au feu de forge ; s'est très-bien réduit ; j'en ai extrait plus de vingt-six pouces cubiques d'un gaz aérien légèrement inflammable, & qui éteint la lumière d'une bougie.

L'expérience répétée avec le masticot a eu le même succès.

Dix-huitieme

Dix-huitieme Expérience.

C H Y M I E.

Année 1776.

J'AI traité par ce même appareil du canon de pistolet exposé au feu de forge, la chaux de cuivre, que l'on obtient 1°. des cristaux de verdet après la distillation complete du vinaigre radical; 2°. en précipitant par l'alkali fixe le vitriol bleu & la dissolution du cuivre dans l'acide nitreux: ces précipités étant ensuite bien lavés & desséchés, j'ai extrait de toutes ces matieres un même gaz aérien, qui n'a que les propriétés de l'air fixe.

Dix-neuvieme Expérience.

LE beurre d'antimoine précipité pareillement par l'alkali fixe, lavé ensuite & séché, ne fournit aussi qu'un air fixe.

Vingtieme Expérience.

LE fer dissous par l'acide nitreux, précipité par l'alkali fixe, bien lavé, séché & soumis dans un canon de pistolet à l'action d'un feu de forge, donne un gaz aérien bien différent. Une bougie allumée y brûle paisiblement, sans que la flamme en soit agrandie & rendue plus éclatante; mais comme il absorbe plus d'air nitreux que l'air commun, on peut en conclure qu'il est légèrement déphlogistiqué, ou un peu plus pur que l'air de l'atmosphère.

Vingt-unieme Expérience.

J'AI obtenu un gaz aérien tout pareil au précédent, en traitant par le même procédé le zinc & le cobalt précipités par l'alkali fixe de leurs dissolutions dans l'acide nitreux.

Vingt-deuxieme Expérience.

DE l'argent bien pur dissous dans l'acide nitreux, précipité par l'alkali fixe, lavé, séché & poussé même à grand feu, j'ai extrait un gaz aérien bien déphlogistiqué; car il agrandit la lumière d'une bougie que l'on y plonge, il la rend plus vive & plus éclatante.

Vingt-troisieme Expérience.

PAREIL résultat avec le mercure préparé, disposé & traité de même.

Voilà d'abord deux nouveaux moyens pour obtenir sans peine l'espece d'air que l'on appelle *déphlogistiqué*. Les expériences suivantes, exécutées sur les mêmes substances & sur plusieurs autres, mais en n'employant que l'action immédiate & le concours seul des acides, vont exposer un grand nombre d'autres procédés pour extraire plus aisément encore ce même air déphlogistiqué à différens degrés; & l'on verra, que ces faits comparés aux

CHYMIE.

Année 1776.

précédens peuvent donner lieu à plusieurs inductions intéressantes : je ne me permettrai que d'en indiquer quelques-unes à la fin de ce mémoire.

Le meilleur air déphlogistique & très-abondant, que M. Priestley ait jamais obtenu, est celui que lui a donné un magma résultant de la dissolution des fleurs de zinc par l'acide nitreux sans précipitation ni autre disposition ultérieure. Frappé de cette expérience que je répétais, & que je trouvais conforme à tout ce qu'en dit M. Priestley, je crus devoir examiner si, contre l'attente & l'opinion de ce célèbre physicien, le zinc quoique métallisé, & pourvu de tout son phlogistique, fourniroit aussi le même air déphlogistique.

Vingt-quatrième Expérience.

DANS cette vue, je fis dissoudre, par l'acide nitreux, le zinc métallisé; je retins le gaz aérien qui se dégage pendant la vive effervescence; je fus surpris, en reconnoissant que ce n'étoit point de l'air nitreux, mais plutôt de l'air fixe; il éteint la lumière rapidement, & il ne devient point rutilant par son mélange avec l'air commun : je remarquai, qu'après l'avoir lavé & secoué beaucoup dans l'eau, qui en avoit absorbé une bonne quantité, il avoit perdu en partie la propriété d'air fixe, car il n'éteignoit plus que très-foiblement la lumière d'une bougie; cette dissolution de zinc, évaporée dans une cornue de verre, acquiert en se concentrant beaucoup une couleur noire foncée, la cornue se remplit de vapeurs très-rouges : lorsque le magma résultant de la combinaison des deux matières est devenu plus épais & presque solide, alors, en exposant la cornue à une chaleur plus forte, il se dégage une quantité fort considérable d'un gaz aérien, qui, après avoir traversé l'eau, remplit le récipient où il est reçu, de nuages blancs très-opaques; mais l'opacité ne tarde pas à disparaître, & la transparence se rétablit : cette espèce d'air tamisé une seconde fois à travers l'eau & sans être soumis à d'autre lavage, est très-déphlogistique, & tout aussi pur que celui qui, par le même procédé, est extrait des fleurs de zinc; car, en agrandissant beaucoup la lumière d'une bougie, il lui donne un grand éclat, & il se fait en même temps une décrépitation très-sensible; deux signes certains de la plus grande pureté de cette espèce d'air. Les dernières portions de gaz aérien, chassées par un feu plus intense, & reçues séparément, n'avoient plus le caractère d'air déphlogistique; il éteignit la lumière d'une bougie; mais, après avoir été bien secoué & bien lavé dans l'eau, il devint presque aussi pur que l'air commun.

Vingt-cinquieme Expérience.

C H Y M I E.

Année 1776.

DANS le temps que le fer est dissous avec beaucoup d'effervescence par l'acide nitreux, il s'élève un gaz aérien, qui est un véritable air nitreux; en distillant cette dissolution, on obtient un résidu qui donne aussi par l'appareil de la cornue une bonne quantité d'air très-pur ou bien déphlogistiqué, démontré tel par les épreuves nécessaires. Les dernières portions sont un air moins déphlogistiqué.

Vingt-sixieme Expérience.

LA dissolution d'argent pur dans l'acide nitreux, bien rapprochée, & traitée comme ci-devant au feu de réverbère, me fournit une bonne quantité d'air très-bien déphlogistiqué; j'en obtins bien plus par ce procédé, qu'en opérant sur le précipité d'argent par l'alkali fixe.

Vingt-septieme Expérience.

DANS le temps que le cuivre pur est dissous par l'acide nitreux, il fournit d'abord un air nitreux, & de la dissolution évaporée, j'ai retiré un air bien déphlogistiqué.

Vingt-huitieme Expérience.

J'AI eu un pareil résultat avec le bismuth traité de même.

Vingt-neuvieme Expérience.

L'ÉTAIN est calciné sur le champ par l'acide nitreux; il se dégage, par cette première réaction, beaucoup d'air qui n'est point nitreux: je l'ai trouvé plus pur que l'air commun; une bougie allumée y brûle très-bien; mêlé avec l'air inflammable, il le rend plus fulminant que ne fait l'air de l'atmosphère. Les portions subséquentes du gaz aérien, extrait par un feu plus fort, sont un air beaucoup mieux déphlogistiqué.

Trentieme Expérience.

J'AI retiré du nitre saturnin, exposé dans une cornue de verre, à un feu de réverbère gradué, beaucoup d'air bien déphlogistiqué.

M. Priestley ayant déjà observé que le nitre mercuriel & le nitre à base de craie ou de terre absorbante, produisent un air parfaitement déphlogistiqué, je me borne à rappeler ici ces deux observations, pour les joindre aux précédentes.

C H Y M I E.

*Trente unieme Expérience.**Année 1776.*

MAIS, pour compléter la suite de ces faits, j'ai cru qu'il falloit examiner si de la combinaison, toute imparfaite & superficielle qu'elle soit, de l'acide nitreux avec une base de terre vitrescible, j'obtiendrois aussi un air bien déphlogistiqué; dans cette vue, je précipitai par l'acide nitreux, la liqueur des cailloux; après avoir édulcoré ce précipité, je le fis sécher, ensuite je le réduisis en pâte, en ajoutant le même acide, & le séchai de nouveau à petit feu : cette matiere me donna, par l'appareil de la cornue, un air très-bien déphlogistiqué, mais en moindre quantité que les substances précédentes. J'ignore si M. Priestley a suivi le même procédé; mais il assure avoir extrait un air bien déphlogistiqué, en traitant l'acide nitreux avec la terre vitrifiable.

Il est à remarquer, qu'aucun des nitres, traités par les procédés que j'ai exposés, n'a jamais détoné, quoique les cornues de verre qui les contenoient, aient toujours été exposées à l'action immédiate & au contact des charbons embrasés, quoique le feu ait toujours été poussé jusqu'à ramollir & à mettre en fusion ces vaisseaux, dont quelques-uns en fondant se sont ouverts, & qu'ainsi il y ait eu une libre communication des vapeurs du charbon avec l'intérieur du vaisseau.

Il paroît donc résulter de tous ces derniers faits réunis & comparés, que, pourvu que l'acide nitreux puisse se combiner ou profondément, ou superficiellement, 1°. avec les métaux parfaits ou imparfaits, & avec les demi-métaux revêtus de leur forme métallique, ou dans l'état de chaux; 2°. avec les terres calcaires ou vitrescibles, on extrait toujours de ces nouveaux mixtes un air plus ou moins déphlogistiqué, qui n'est, selon toutes les apparences, que l'acide nitreux lui-même essentiellement altéré dans sa composition primitive & intrinsèque; en un mot, absolument différent de ce qu'il étoit avant cette modification, ou plutôt ce changement qu'il a souffert.

Mais, quoique jusqu'à présent le seul acide nitreux semble contribuer à la formation de l'air déphlogistiqué, doit-on conclure que nul des autres acides ne sauroit donner cette même espece d'air? J'ai déjà des faits intéressans & bien positifs, qui prouvent au contraire que d'autres acides peuvent aussi, par de semblables altérations intimes, produire un gaz aérien du même caractère; & si par des épreuves répétées & variées cette vérité importante se trouvoit bien établie, on commenceroit à beaucoup mieux appercevoir les vrais principes qui constituent & qui modifient les différents acides, ces agens du premier ordre dans presque toutes les opérations de la nature, & dans un très-grand nombre de celles que les phyiciens exécutent dans leurs laboratoires.

Sur les Fluides aëriiformes.

C H Y M I E.

Année 1777.

Hist.

LES chymistes connoissent depuis long-temps ces fluides transparents, expansibles & incapables d'être réduits en liquides par le refroidissement ou la compression, & qui se séparent des corps par l'effet de différentes opérations chymiques. Boile avoit observé que, dans d'autres opérations, différentes substances absorboient une partie de l'air de l'atmosphère, & Hales avoit mesuré les produits aëriiformes que laissent échapper les corps: on les regardoit en général comme de l'air, & les différences qu'on observoit entre ces fluides expansibles, étoient attribuées à quelques parties extraites des corps que l'air avoit retenues en se séparant d'eux, & qui lui étoient plus adhérentes. C'est ainsi qu'un grand nombre de corps renferment un fluide aqueux, qui est le même dans tous; mais qui contracte, par sa combinaison avec les différens corps, une odeur, une saveur qu'il conserve après en avoir été séparé.

Depuis quelque temps, une foule d'expériences ont montré que ces substances expansibles sont essentiellement différentes, ou du moins ne peuvent être réduites aux mêmes principes par les moyens connus; que notre atmosphère, loin d'être formée d'un fluide simple, en contient plusieurs que l'on peut séparer; & que les opérations chymiques, la respiration des animaux, la végétation, changent la proportion de ces fluides dans une masse d'air donnée. Il faut donc maintenant tenir compte, dans toutes les expériences de la chymie, de toutes ces substances négligées jusqu'ici; examiner dans chaque phénomène ce qui est dû à l'influence de ces substances; les analyser elles-mêmes, afin de les réduire au moindre nombre & au plus haut degré de simplicité possible: & pour remplir cet objet, il faut répéter toutes les analyses chymiques connues, examiner toutes les théories adoptées. Tel est le grand travail que M. Lavoisier s'est imposé, & dont les mémoires suivans sont une partie. Il faut distinguer soigneusement dans ces mémoires les faits des systèmes, ou plutôt les vérités prouvées ou reconnues, des opinions adoptées par l'auteur, & proposées par lui aux physiciens & aux chymistes, moins comme des opinions qu'ils doivent recevoir, que comme des conséquences que l'ensemble des faits présente, qu'il faut examiner & vérifier, & sur lesquels l'auteur lui-même se propose encore de nouvelles recherches.

Une des théories chymiques les plus générales & reçues avec le moins de contradiction, est celle du phlogistique que Staal a donnée; mais dans presque tous les phénomènes où Staal a vu une combinaison du phlogistique, il y a la séparation d'un fluide aëriiforme: presque par-tout où, selon Staal, un corps perd du phlogistique, il se combine avec lui un fluide aëriiforme; ainsi dans les phénomènes où Staal a observé des combinaisons ou des séparations de phlogistique, il faut admettre aussi des séparations & des combinaisons d'air prises en sens contraire. La théorie de Staal n'étoit

C H Y M I E.

Année 1777.

donc point complète : mais faut-il l'abandonner, ou seulement la compléter & la corriger ? & comment faut-il la corriger ? Ces questions partagent les chymistes : l'expérience & le temps sauront seuls les décider. Heureusement c'est moins par des raisonnemens que par des expériences, que les physiciens se combattent maintenant ; & ces sortes de discussions, quand même elles resteroient indécises, auroient produit du moins des faits nouveaux, & ne seroient pas inutiles pour les sciences. Ainsi, quand même on rejetteroit la doctrine chymique que M. Lavoisier substitue à celle de Staal, ces mémoires n'en seroient pas moins un recueil de faits intéressans qui serviroient aux progrès de la chymie.

Les chymistes ne sont pas d'accord entr'eux sur les noms qu'ils donnent aux différentes especes de fluides aëriiformes. Obligés de rendre compte des mémoires où souvent une même substance reçoit des noms différens, nous avons cru devoir adopter une nomenclature particulière : nous avons cherché à la rendre simple, & la moins éloignée qu'il est possible du langage vulgaire ; à désigner chaque substance par quelque propriété caractéristique qui ne tînt à aucun système : en sorte que le nom que nous lui donnons puisse être adopté par tous les savans, quelque différentes que soient leurs opinions sur la nature de ces fluides.

Nous conserverons d'abord à ces substances le nom d'*air*, parce qu'elles sont tant expansibles, transparentes, irréductibles en liqueur par le refroidissement & la condensation, possédant en un mot toutes les propriétés mécaniques du fluide de l'atmosphère, le nom d'*air* nous a paru désigner de la manière la plus simple les propriétés communes à ces fluides.

Les physiciens anglois ont appelé *air fixé* l'air combiné dans les corps ; & ils ont ensuite conservé ce nom à l'air dégagé des corps : enfin, comme le premier des airs dégagés des corps sur lesquels les chymistes se sont exercés, est cette espece d'air que les acides séparent des pierres calcaires, & qui se dégage des corps qui subissent la fermentation spiritueuse, cet air a conservé seul en Angleterre le nom d'*air fixed*, *air fixé*, que nous avons traduit par *air fixe*. On sent combien ce nom est impropre : M. Lavoisier a proposé d'y substituer le nom d'*acide crayeux aëriiforme*, parce que cet air est réellement acide, & qu'on en obtient en versant un acide sur de la craie ou en la calcinant ; mais comme on obtient le même air non-seulement des autres substances calcaires, mais encore par la fermentation spiritueuse, nous croyons devoir adopter par préférence le nom d'*air gazeux*, du nom de *gaz* que Van-Helmont avoit donné à ce genre de substance.

M. Priestley a donné à l'air qui se produit par la réduction du mercure précipité *per se* sans addition, le nom d'*air déphlogistiqué* : ce nom est une conséquence du système de ce physicien célèbre, & d'ailleurs cet air est celui où les corps brûlent plus facilement, & dont la présence paroît même nécessaire à la combustion. Mais cet air est aussi celui où les animaux peuvent vivre le plus long-temps, & même sans lequel ils ne peuvent vivre : on lui a donné en conséquence le nom d'*air pur*, comme si la salubrité d'un air pour les animaux qui le respirent, étoit une preuve

de sa pureté; on l'a aussi appelé *air respirable*, *air éminemment respirable*, nom auquel nous avons cru devoir substituer celui d'*air vital*, parce que l'expérience a prouvé que cet air est nécessaire à la vie, & que les autres fluides expansibles peuvent être également respirés, puisque le mécanisme de la respiration peut s'exécuter avec eux, quoique cependant ils ne puissent servir à entretenir la vie.

C H Y M I E.

Année 1777.

Lorsqu'on fait dissoudre des métaux dans l'acide nitreux, il s'en dégage un air auquel les chymistes s'accordent à donner le nom d'*air nitreux*; & comme on n'a pu jusqu'ici obtenir cet air qu'en employant de l'acide nitreux à sa production, nous lui avons conservé le nom d'*air nitreux*.

Les deux autres acides minéraux fournissent chacun une espèce d'air moins connu que l'*air nitreux*: ces deux espèces d'air sont acides, miscibles à l'eau; quand ils sont mêlés, ils redeviennent, l'un de l'acide marin, l'autre de l'acide sulfureux; ainsi les noms d'*air acide marin* & d'*air sulfureux* paroissent leur convenir le plus.

Le spath, nommé improprement *spath fluor*, produit un air acide que M. Priestley a observé, & sur lequel il a fait des expériences très-curieuses: comme nous avons nommé *air gazeux* l'air qu'on retire du spath calcaire, & qui est en tout semblable à celui que donnent les autres pierres de cette classe, nous croyons que ce nouvel air sera désigné d'une manière assez précise par le nom d'*air spathique*, sous lequel il est d'ailleurs déjà connu des chymistes.

Nous appellerons *air alkalin*, celui que M. Priestley a retiré de l'alkali volatil, du moins, jusqu'à ce que des expériences nouvelles nous aient appris à en mieux connoître la nature.

La dissolution de fer dans l'acide vitriolique, produit un air inflammable; il s'en dégage aussi de la vase des marais: ces airs ont la propriété commune de s'enflammer & de détonner lorsqu'ils sont mêlés avec l'*air vital*; ils diffèrent cependant à quelques égards, soit qu'ils aient une nature différente, soit qu'ils se trouvent mêlés avec d'autres espèces d'airs, dans différentes proportions: nous leur donnerons donc le nom d'*airs inflammables*, en observant qu'il est nécessaire d'avertir de la manière dont ils ont été produits.

Lorsque l'on a fait calciner des métaux, brûler du phosphore dans une masse d'air; en un mot, lorsqu'on a fait éprouver à l'air atmosphérique les opérations qui en diminuent la quantité, en séparant de l'air atmosphérique la portion d'air vital qu'il contient; & qu'ensuite, par le lavage, on en a encore séparé l'*air gazeux* qui a pu se former ou se dégager pendant ces opérations, il reste un air qui forme les trois quarts ou les quatre cinquièmes de l'air de l'atmosphère. Cet air est méphytique, ne peut servir à entretenir la combustion; il n'a aucune propriété acide, ne précipite point l'eau de chaux, n'est point inflammable; M. Priestley l'a nommé *air phlogistique*: cette dénomination, qui tient à un système, ne nous a point paru devoir être conservée; mais comme le mot *air*, sans aucune addition, désigne l'air de l'atmosphère, nous avons donné à cet air, qui est l'air de l'atmosphère privé d'une de ses parties, le nom d'*air réduit*.

C H Y M I E.

Année 1777.

Telle est la nomenclature que nous avons adoptée, non par la prétention d'avoir une langue différente des autres phyficiens, mais dans la vue de rendre la lecture de ces extraits plus intelligible pour ceux qui ne sont pas familiarisés encore avec les noms différens que les chymistes ont cru devoir donner aux mêmes substances aëriiformes.

Sur la combustion du Phosphore.

181. **O**N regardoit, depuis les découvertes de M. Margraff sur le phosphore; cette substance comme une combinaison d'un acide animal particulier avec le phlogistique, de même que le soufre étoit la combinaison de l'acide vitriolique avec le phlogistique : si cette théorie est exacte, du moins est-il certain qu'elle n'est pas complète. En effet, M. Lavoisier a essayé de brûler du phosphore dans des vaisseaux fermés : il ne s'en brûle qu'une petite quantité, proportionnelle à la masse d'air contenue dans le vaisseau; cette masse diminue d'un cinquième. Si on ramasse alors l'acide produit par la combustion du phosphore, on trouve qu'il surpasse le poids du phosphore employé dans l'expérience, & cet excès de poids se trouve égal à la quantité d'air qui a été absorbée; l'air qui reste n'est plus ni respirable, ni propre à la combustion : mais si on lui ajoute une quantité d'air vital, tiré de la réduction du précipité *per se* en mercure, il reprend toutes ses propriétés d'air atmosphérique.

Des phénomènes semblables ont lieu dans la combustion du soufre.

Les soufres ne sont-ils donc en général qu'un acide privé de cet air, & l'acide un soufre à qui on l'a rendu? ou le phlogistique du soufre & du phosphore, pendant que leur acide se combinait avec une partie de l'air atmosphérique, s'est-il combiné avec le reste de cet air?

M. Lavoisier penche pour la première opinion; mais un grand nombre de chymistes paroissent tenir à la seconde, qui, s'éloignant moins des idées reçues, a dû avoir plus de partisans.

M. Lavoisier passe de ces recherches à l'examen des combinaisons de l'acide phosphorique avec les substances alkales & les métaux.

L'acide phosphorique versé dans l'eau de chaux, la trouble, & en sépare un précipité qui ressemble à celui que produit l'air gazeux.

Mais ces deux précipités, malgré l'identité que quelques chymistes ont supposée entre l'acide phosphorique & l'air gazeux, n'ont de commun que la première apparence; l'un est de la craie insoluble dans l'eau, l'autre est un sel phosphorique soluble; l'un fait effervescence avec les acides, l'autre n'en fait aucune : enfin, le précipité que produit l'acide phosphorique, présente à la loupe une forme cristalline.

Nous ne suivrons pas M. Lavoisier dans le reste des détails où il entre; sur la forme des mixtes salins que fournissent les combinaisons de l'acide phosphorique.

S U R L E P Y R O P H O R E.

ON fait que le pyrophore est une espèce de foie de soufre, soit à base d'alkali fixe, soit à base de terre d'alun, qui a la propriété de s'enflammer spontanément à l'air libre : si on prend de l'alun & du sucre calcinés ensemble, au point de ne plus donner ni fumées, ni vapeurs, & qu'on les pousse au feu dans une cornue pour obtenir du pyrophore, il s'en dégage d'abord de l'air gazeux pur, puis de l'air gazeux mêlé d'air inflammable, enfin de l'air inflammable presque pur. On sépare ces deux airs en les agitant dans l'eau qui absorbe l'air gazeux, ou en plaçant dans ces airs un alkali caustique avec lequel l'air gazeux se combine; lorsqu'il ne se dégage plus rien du mélange, ce qui reste dans la cornue est le pyrophore; si on en place sur un plateau de balance, il s'enflamme, & augmente de poids en brûlant.

D'après cette expérience, M. Lavoisier a fait brûler du pyrophore dans des vaisseaux fermés, en les remplissant d'abord d'air commun : dans ses expériences, le pyrophore a brûlé jusqu'à ce qu'il ait absorbé un peu plus du quart de l'air commun; aucune autre substance n'en sépare par la combustion une quantité aussi considérable; le résidu de l'air contient sensiblement de l'air gazeux. En brûlant ensuite du pyrophore dans l'air vital, M. Lavoisier a observé qu'il s'en détruisoit environ les six septièmes; si on sépare du reste par la lotion dans l'eau l'air gazeux que ce résidu contient, on a un nouvel air très-pur où l'on peut faire brûler le pyrophore, & en répétant son opération, on parvient à convertir en air gazeux, ou à combiner avec le pyrophore la totalité de l'air vital, à une cent quarante-quatrième partie près.

Le pyrophore a augmenté de poids en brûlant, & tout indique que cette augmentation est due à l'air qui s'est combiné avec cette substance pendant la combustion. En effet, le pyrophore est un foie de soufre avant la combustion; il en a la couleur, l'odeur, le goût; après la combustion, il devient blanc, a la saveur styptique de l'alun; enfin, il est le véritable alun avec excès de terre, tel que M. Baumé l'a décrit dans ses ouvrages. Le pyrophore contenoit du soufre; son résidu contient de l'acide vitriolique : & suivant les autres recherches de M. Lavoisier, dans l'opération où l'on forme le soufre avec l'acide vitriolique, il y a dégagement d'air vital, & dans l'opération où l'on tire l'acide vitriolique du soufre, il y a absorption de la même substance. On pourroit demander cependant pourquoi, puisque l'acide vitriolique a pour principe constituant l'air vital, qui s'en sépare dans la formation du soufre, on obtient, au-lieu d'air vital dans la formation du pyrophore, de l'air gazeux & de l'air inflammable? C'est, répond M. Lavoisier, que l'air vital, combiné avec la substance charbonneuse, produit de l'air gazeux : c'est ainsi que les chaux métalliques réduites sans

addition, produisent de l'air vital, & réduites avec addition, donnent de l'air gazeux. L'air inflammable est dû au charbon, & il est d'autant plus abondant, que la quantité des substances charbonneuses employées à faire le pyrophore est plus considérable.

SUR LE ZINC.

Hist. **L'**OBJET de ce cinquième mémoire de M. de Laffone sur le zinc, est d'examiner l'action qu'exercent sur le zinc l'alkali volatil caustique, les alkalis fixes minéraux, soit caustiques; soit non-caustiques, enfin le vinaigre radical.

Les alkalis fixes caustiques dissolvent une partie du zinc, & réduisent en chaux la partie qu'ils ne dissolvent pas; il faut qu'ils soient concentrés pour produire cet effet. Si donc l'alkali volatil caustique n'agit point sur le zinc d'une manière sensible, c'est peut-être parce que cet alkali ne peut être amené au point de concentration nécessaire. Le vinaigre radical dissout complètement le zinc, forme avec ce demi-métal un sel talqueux & argenté, qui se sublime presque en entier, sans rien perdre de sa pureté & de sa blancheur.

Nous ne suivrons pas M. de Laffone dans le détail de toutes ces expériences, dont il rapporte les plus petites circonstances, parce que souvent c'est à l'observation de ces circonstances minutieuses en apparence, que l'on doit l'explication des phénomènes les plus importants. Nous nous bornerons à indiquer ici quelques observations curieuses qu'il a eu occasion de faire.

Le zinc produit sur le verre une altération sensible, soit qu'on fasse digérer dans des vaisseaux de verre de l'alkali volatil sur du zinc, soit qu'on soumette le zinc à l'action du feu dans une cornue de verre; quelques combinaisons de fer, l'acide spathique produisent un effet semblable.

Si l'on précipite le zinc dissous dans l'alkali caustique par un acide, la combinaison produit une effervescence, & il se dégage un fluide aëriiforme; cependant l'alkali caustique n'est que l'alkali fixe privé de l'air gazeux qui lui est combiné dans son état naturel: ce nouveau fluide aëriiforme est donc produit par le zinc. Il s'en dégage également pendant la dissolution du zinc dans l'alkali non-caustique; suivant les expériences de M. Priestley, le zinc sans addition laisse aussi échapper une pareille substance, & il faut observer que pendant ces opérations le zinc perd sa forme métallique.

Il se sépare des différentes dissolutions du zinc, des flocons noirs, plus ou moins abondans; ces flocons sont les mêmes, quel que soit le dissolvant employé: M. de Laffone a cherché à en déterminer la nature. Il trouve qu'ils sont dissolubles dans les acides, & que les alkalis les précipitent sous la forme d'une terre blanche; il montre que ces mêmes flocons ne contiennent ni substance inflammable, ni rien de métallique, &

il les regarde comme une terre absorbante qui doit sa couleur noire à une petite portion de phlogistique qu'elle a retenue.

M. de Laffone termine son mémoire par quelques observations sur les effets médicaux du zinc. On fait usage du zinc dans les maladies des yeux; & M. de Laffone avoit déjà proposé de substituer aux chaux de zinc qui entrent dans ces médicaments, le sel acéteux ou tartareux de zinc. Ces sels qui sont d'ailleurs plus solubles que le sel acéteux de plomb, pourroient être substitués avec avantage à cette préparation.

On a attribué aux fleurs de zinc une qualité sédative; les expériences de M. de Laffone ne lui ont donné aucune preuve de cette propriété : il est également éloigné de croire que cette chaux ait des propriétés nuisibles. Quant au zinc sous la forme saline, il n'y a rien de constant sur les effets de son usage intérieur : M. Grosse, chymiste de cette académie, prétendoit que, même en très-petites doses, le sel acéteux de zinc lui avoit causé, ainsi qu'à son neveu, des coliques violentes & des fortes nausées. Ce fait isolé, mais appuyé d'une autorité aussi forte, montre du moins qu'il ne faut ni faire un usage interne du zinc sans précaution, ni autoriser sans de longues épreuves l'usage des vaisseaux de zinc pour préparer les alimens.

C H Y M I E.

Année 1777.

O B S E R V A T I O N

S U R L' A C I D E P H O S P H O R I Q U E.

Sur on emploie le procédé de M. Schéele, pour tirer des os l'acide phosphorique, on n'obtient point cet acide pur; mais on trouve à la place une masse vitreuse, quelquefois acide, d'autres fois privée de toute apparence saline, & indissoluble dans l'eau : en distillant cette substance avec du charbon, on obtient du phosphore, & la partie d'acide phosphorique qui le forme, se trouve à-peu-près le quart de la masse vitreuse. M. Sage n'a point poussé plus loin ces observations : ainsi, il n'a pu déterminer précisément quelle est la substance qui, en s'unissant avec l'acide phosphorique, lui a donné l'apparence vitreuse; ni examiner si cette matière vitreuse est ou un véritable verre, ou une combinaison saline, quoique sans dissolubilité & sans saveur.

Eist.

CHYMIE.

Année 1777.

SUR L'ACIDE PHOSPHORIQUE CONCRET.

Hist. **O**N peut retirer l'acide phosphorique du phosphore par la combustion de cette substance ; mais on la retire aussi, en laissant tomber le phosphore en *deliquium* : opération qui n'est peut être, dans la réalité, qu'une combustion lente & insensible. L'acide phosphorique obtenu par M. Sage, en employant cette seconde méthode, diffère de l'acide phosphorique que donne la première, principalement en ce que plusieurs des sels neutres qu'il produit ne sont pas déliquescents.

SUR L'ACIDE DU SUCRE.

Hist. **O**N retire du sucre, combiné avec l'acide nitreux, un acide particulier ; sous forme concrète, qui a été nommé *acide du sucre*. C'est à M. Bergman que l'on doit cette découverte, ainsi que celle d'un acide aussi concret, que par le même procédé on retire de la gomme arabique. M. Sage rend compte ici des deux procédés que ce célèbre chimiste a proposés, & observe que cet acide du sucre décompose le nitre lorsqu'on les distille ensemble : il ne paroît pas qu'on ait encore suffisamment constaté quelle part le sucre & l'acide nitreux ont dans la formation de cet acide.

A N A L Y S E

C H Y M I E.

Année 1777.

De quelques Eaux rapportées d'Italie par M. CASSINI le fils.

Par. M. L A V O I S I E R.

MR. CASSINI, le fils, a donné, dans un mémoire lu à l'académie l'année dernière, la description des mines d'alun abandonnées, des environs de Latera en Italie : il a rapporté à l'appui de cette description, différentes eaux vitrioliques & alumineuses qui coulent, soit dans ces mines, soit dans les environs, & il me les a remises pour en faire l'analyse. J'ai cherché à répondre, par tout le soin & l'exactitude dont je suis capable, à la confiance de M. Cassini; mais, avant de rendre compte du détail de mes expériences, il est nécessaire que je rappelle en peu de mots à l'académie la position des lieux d'où chaque eau a été tirée.

» Le village de Latera, dit M. Cassini, est situé dans le territoire de Valentano, vers l'extrémité occidentale du patrimoine de Saint-Pierre, » à trois milles environ du lac de Bolsene, & à vingt-cinq lieues de Rome; les environs offrent de toutes parts des souterrains creusés dans la » montagne, & dans lesquels il paroît qu'on a tiré autrefois du soufre & » de l'alun : une partie de ces souterrains sont écroulés, d'autres sont » remplis de vapeurs méphitiques, qui seroient funestes à ceux qui entre- » prendroient d'y pénétrer.

» On trouve au fond d'un souterrain, qui fait partie de la mine sur- » nommée *del Mulino*, une eau vitriolique très-chargée, qui découle du » haut des voûtes; les habitans de Latera la nomment *eau-forte*, & les » apothicaires s'en servent au-lieu d'esprit de vitriol. »

Cette eau, dont M. Cassini m'a remis une bouteille sous le N°. 7, contient un acide vitriolique en excès, combiné avec une portion de terre d'alun & de fer; & voici le détail des résultats qu'elle m'a donnés par l'analyse.

Si on fait évaporer cette eau seule & sans addition, on n'en retire aucune cristallisation régulière, mais seulement une masse saline informe du poids de 2 onces 6 gros environ par chaque livre d'eau : je dis environ, parce que cette quantité est susceptible de varier suivant le degré de dessiccation; cette substance saline attire l'humidité de l'air, sans être susceptible cependant de se résoudre en liqueur par la seule action; elle a le goût stiptique de l'alun, & un retour sensiblement ferrugineux.

Voyant que cette eau évaporée seule ne donnoit pas de véritable alun, j'ai eu recours à un moyen indiqué par M. Margraff, dans sa première dissertation sur l'alun, & par M. Gellert; c'est-à-dire, à l'addition d'un peu d'alkali fixe. J'ai pris en conséquence 10 onces de cette eau, dans

Mém.

C H Y M I E.

Année 1777.

laquelle j'ai ajouté peu-à-peu de l'alkali fixe en liqueur ; à chaque goutte d'alkali , il se faisoit un précipité grisâtre , mais qui , l'instant d'après , se redissolvoit dans la liqueur avec effervescence , précisément comme l'a observé M. Margraff, N°. ix de la dissertation que je viens de citer. J'ai continué ainsi d'ajouter de l'alkali jusqu'à ce que le précipité qui se formoit, commençât à refuser de se dissoudre , & je n'ai point été au-delà. Pendant que je versois ainsi de l'alkali , il se formoit au fond de la capsule un sel très-blanc , que je présufois alors être du tartre vitriolé , formé par l'union de l'acide vitriolique avec l'alkali : on verra bientôt cependant que ce sel étoit fort différent ; la quantité d'alkali en liqueur employée dans cette opération , s'est trouvée de 9 gros 24 grains ; ce qui revient à 4 gros 11 grains d'alkali concret.

Le sel blanc qui s'étoit formé pendant la combinaison , pesoit 4 gros 50 grains ; l'ayant redissous dans de l'eau distillée , j'en ai obtenu , par évaporation , de beaux cristaux d'alun bien réguliers.

L'eau furnageante , évaporée de la même manière , a donné encore 7 gros 42 grains d'alun , un peu moins pur à la vérité , mais qui cependant étoit en cristaux assez réguliers , & seulement un peu jaunâtres ou ocreux à la surface ; enfin il est resté 1°. une espece d'eau-mere , qui , évaporée à siccité , a donné 2 gros 50 grains d'un mélange d'alun & de vitriol de Mars ; 2°. 1 gros 14 grains d'un mélange de terre calcaire , de terre alumineuse & de terre martiale , insoluble dans l'eau , & soluble avec effervescence dans l'acide vitriolique. Il seroit possible que cette terre provînt de la décomposition d'une portion de l'alun & du vitriol , par les dissolutions & cristallisations auxquelles ces sels avoient été soumis : peut-être aussi cette portion de fer & de terre venoit-elle de ce que j'avois employé un peu trop d'alkali pour enlever l'excès d'acide vitriolique contenu dans l'eau.

Il suit de ces différentes expériences , que l'eau vitriolique de la mine d'alun *del Mulino* , près Latera , contient par chaque livre 2 onces 6 gros d'une substance saline , alumineuse & vitriolique avec excès d'acide :

Que cet excès d'acide est tel , que , pour le saturer , il faut employer 6 gros 46 grains d'alkali fixe :

Que si on évapore cette même eau après que son excès d'acide a été neutralisé par l'alkali fixe , on en retire

	onces.	gros.	grains.
1°. Alun.....	2	3	46
2°. Substance vitriolico-martiale & alumineuse, qui cristallise irrégulièrement..	„	4	22
3°. Terre martiale & alumineuse insoluble dans l'eau.....	„	1	43
TOTAL.....	3	1	39

Mais ce qui est très-remarquable, c'est qu'on ne retrouve plus par aucune opération ultérieure le moindre vestige de l'alkali fixe employé.

On trouve encore près de la mine *del Mulino*, des eaux qui contiennent les mêmes substances salines, mais en moindre quantité; celle dont M. Cassini m'a rapporté une bouteille sous le N°. 12, a été tirée d'un bassin de 25 pieds, environ, de circonférence : cette eau, quoique froide, y est dans un état de bouillonnement continu, sans cependant sortir du bassin qui la renferme. Les habitans de Latera s'en servent pour guérir les maladies de la peau qui surviennent à leurs animaux : les végétaux ou autres matières qui tombent dans le bassin, se couvrent en peu de temps d'un dépôt alumineux, qui a peu de consistance & qui s'en détache aisément.

Au moment où j'ai ouvert à Paris la bouteille de cette eau qui m'avoit été remise par M. Cassini le fils, il s'en est dégagé une odeur très-forte de foie de soufre : cette odeur n'étoit pas l'effet de la putréfaction opérée pendant le transport, & il paroît, d'après le mémoire de M. Cassini, que ces eaux ont la même odeur dès la source même.

Cette eau étoit un peu laiteuse, elle avoit un goût stiptique, acerbe, alumineux, & un excès d'acide très-marqué.

Une livre de cette eau mise à évaporer, m'a donné 1 gros 18 grains & demi d'un résidu noirâtre, compact, sans figure régulière, qui attiroit l'humidité de l'air.

Ayant poussé au feu une petite portion de ce résidu, il y a blanchi en répandant une forte odeur d'acide sulfureux volatil.

J'ai versé de l'eau distillée sur ce même résidu noir; la partie saline s'est dissoute avec beaucoup de facilité; quant à la partie noire, elle est demeurée errante en flocons dans la liqueur, & je n'ai pu la séparer que par filtration : cette portion insoluble dans l'eau m'a paru être de nature bitumineuse. Après avoir ainsi débarrassé la matière saline de la partie bitumineuse qui y étoit unie, j'ai mis de nouveau à évaporer, dans l'espérance d'en obtenir des cristaux; mais quelques précautions que j'aie prises, je n'ai pu obtenir qu'un résidu salin qui s'humectoit aisément à l'air, & qui avoit un goût acide & stiptique très-désagréable. Enfin ayant dissous de nouveau ce résidu salin dans de l'eau distillée, & y ayant ajouté une petite portion d'alkali fixe végétal, comme je l'avois fait pour l'eau vitriolique de la mine *del Mulino*, il s'est fait un précipité blanc, grisâtre, qui s'est redissous avec effervescence; ayant ensuite mis à évaporer, j'ai obtenu 1 gros & demi très-juste d'alun en beaux cristaux très-secs, mais qui conservoient cependant encore un goût martial. Ayant de nouveau dissous cet alun dans de l'eau distillée, & ayant fait la précipitation complète de la terre par un alkali, j'ai obtenu d'un côté, par voie de filtration, la base de l'alun colorée par un peu de fer, & de l'autre par évaporation du tartre vitriolé.

L'eau des environs de Latera, que M. Cassini m'a remise sous le N°. 12, est donc une eau alumineuse avec excès d'acide vitriolique, comme celle *del Mulino*, à l'exception qu'elle est moins chargée de matières salines :

C H Y M I E.

Année 1777.

CHYMIE.

Année 1777.

c'est de même une espece d'eau-mere d'alun, qui n'a besoin pour donner de véritable alun cristallisé, que de l'addition d'une petite portion d'alkali fixe.

Après d'une prairie, appelée *il Cereoni*, & au fond d'une grotte percée horizontalement & perpendiculairement, se trouve une autre source ou plutôt un bassin rempli d'une eau qui bout à froid avec plus de violence que la précédente, & qui souleve une écume blanche, jusqu'à environ un demi-pied de son niveau : cette eau a la même odeur désagréable que les précédentes, mais elle est moins stiptique ; elle a dans sa source même à-peu-près le degré de température des caves de l'observatoire.

L'analyse de cette eau, dont M. Cassini m'a remis une bouteille sous le N°. 13, m'a donné la même substance saline alumineuse avec excès d'acide, que les précédentes, mais en moins grande quantité, & je n'ai obtenu par évaporation d'une livre, qu'un résidu pesant 65 grains : ce résidu étoit noir, bitumineux, sans figure régulière, & il attiroit l'humidité de l'air ; ayant versé quelques gouttes d'alkali fixe en liqueur sur une autre portion de cette même eau, j'ai eu un précipité grisâtre-foncé qui s'est redissous, & en évaporant cette combinaison, j'ai obtenu de véritable alun bien cristallisé.

Il paroîtroit d'après cela, qu'il ne suffit pas, pour former de l'alun, de combiner ensemble l'acide vitriolique avec la terre argilleuse, mais qu'il faut encore, comme l'a fait observer M. Margraff, une addition d'alkali fixe ; de sorte qu'on est bien fondé à conclure que la base de l'alun n'est pas une terre simple, comme l'ont avancé jusqu'à ce jour tous les chymistes, mais une combinaison d'une terre avec un tiers ou moitié de son poids d'alkali fixe. Il paroît que l'union de cette terre avec l'alkali fixe est si intime, qu'elle ne peut être détruite par aucun des acides ; c'est-à-dire, en langage chymique, que la terre de l'alun a plus d'affinité avec l'alkali fixe qu'aucun des acides connus : cette propriété de l'alun de s'unir aux alkalis, même en grande abondance & jusqu'au point de saturation ; a déjà été remarquée par M. Macquer, dans un excellent mémoire qu'il a lu l'année dernière à l'académie.

La nécessité de l'addition d'une portion d'alkali pour former de l'alun, se trouve encore confirmée par une observation très-intéressante de M. Monnet, sur la terre d'où l'on tire l'alun de la *Tolfa* : l'examen chymique qu'il a fait des échantillons de cette terre, rapportés d'Italie par M. Guettard, lui ont fait connoître qu'elle contient une portion d'alkali fixe végétal tout formé. C'est sans doute à cet alkali qu'est due la propriété qu'a cette terre de fournir de l'alun sans addition, & il est probable que sans cette circonstance, on n'en tireroit que des substances salines, irrégulières & avec excès d'acide, comme je les ai obtenues des eaux vitrioliques de Latera.

Si les sources dont je viens de donner l'analyse, étoient dans un pays où l'alun fût moins commun, il seroit facile d'y établir une fabrique et grand de ce sel : on a vu que la quantité d'alkali nécessaire pour transformer
en

en alun la substance saline de ces eaux, étoit du tiers environ de l'alun qu'on obtenoit; quoique l'alun soit en général à très-bas prix, il est cependant des pays où la potasse & l'alkali sont à si bon marché, qu'on pourroit arriver à en fabriquer à un prix qui soutiendrait la concurrence dans le commerce.

Il est aisé d'appercevoir que ces résultats ouvrent une carrière d'expériences toutes nouvelles: il est vraisemblable, en effet, que l'alkali végétal n'est pas le seul qu'on peut combiner avec la terre argilleuse pour former la base de l'alun, & qu'on peut obtenir des combinaisons analogues avec l'alkali minéral, avec la terre de l'alun, avec la terre calcaire dans l'état de chaux, & peut-être avec l'alkali volatil caustique; il résulteroit de ces différentes combinaisons, autant d'espèces d'alun différentes qui ne sont point connues. Je me propose de suivre quelque jour ce travail, mais je desiré qu'il se trouve quelqu'un qui s'en occupe avant moi.

A quelques pas de la grotte où a été puisée l'eau n°. 13, se trouve une autre source qui a l'apparence plus spiritueuse, mais qui est moins acerbe; elle n'a rien de stiptique ni de sulfureux, elle a seulement un goût vineux très-piquant; les bouillonnemens sont presque aussi violens que ceux de l'eau de la grotte, mais ils ne produisent point d'écume. Cette eau, qui m'a été remise sous le n°. 14, avoit perdu pendant la route presque tout le goût vineux & acide qu'elle a dans sa source; elle précipitoit cependant encore l'eau de chaux, ce qui suffit pour prouver que cette eau n'est autre chose qu'une eau imprégnée d'air fixe, telle que celles de Pougues, de Buisson, de Camargue, de Pyrmont, & beaucoup d'autres.

Une livre de cette eau ne m'a donné, par évaporation, que 7 grains d'une terre qui différoit de celle qui sert de base à l'alun, qui ne se dissolvait qu'en partie dans l'acide vitriolique, & qui m'a paru en même temps différer de la terre calcaire ordinaire: la petite quantité de cette terre que j'ai obtenue, ne m'a pas permis de pousser fort loin mes recherches pour en déterminer la nature.

Telles sont les observations que le zèle de M. Cassini le fils pour l'avancement des sciences, m'a mis à portée de faire sur la nature de quelques eaux des environs de Latéra: les échantillons de terre d'efflorescences salines & de différentes matières qu'il a rapportées du même canton, me feroient l'occasion d'entretenir de nouveau l'académie de ce même objet.

C H Y M I E.

Année 1777.

CHYMIE.

Année 1777.

EXPÉRIENCES

Sur la Cendre qu'emploient les Salpêtriers de Paris, & sur son usage dans la fabrication du Salpêtre.

Par M. LAVOISIER.

Mém.

QUELQUES circonstances, dont je ne puis rendre compte dans ce moment, m'ont rendu dépositaire d'un secret dont l'application peut être de quelque importance en chymie, & avoir quelque rapport avec les faits rapportés dans ce mémoire; en conséquence, je crois devoir déposer entre les mains de M. le secrétaire, le détail de ce qui s'est passé à cet égard, afin qu'on puisse y recourir au besoin, qu'on soit à portée de distinguer dans tous les temps ce qui m'appartient d'avec ce qui ne m'appartient pas, & qu'on ne puisse pas me soupçonner d'avoir voulu m'attribuer la découverte d'un autre.

Les salpêtriers de Paris & ceux d'une partie du royaume, sont dans l'usage de mettre au fond des tonneaux ou cuveaux, dans lesquels ils lessivent les terres & plâtras, un quart ou un tiers de cendres : ils remplissent ensuite le reste de chaque tonneau ou cuveau avec les matières dont ils se proposent d'extraire le salpêtre, & ils versent ensuite de l'eau par-dessus pour en faire la lessive.

Dans toutes les fabriques du Languedoc, au contraire, on lessive les terres ou gravois salpêtrés sans addition d'aucune espèce; on concentre par évaporation la lessive qu'on en retire, & on la fait passer ensuite à travers une couche assez épaisse de cendres de tamarisc.

Cette préférence exclusive, que donnent aux cendres de tamarisc les salpêtriers du Languedoc, a d'autant plus lieu de surprendre, que, d'après les expériences de M. Montet, membre distingué de l'académie royale de Montpellier, confirmées depuis par celles de M. du Coudrai, capitaine au corps-royal d'artillerie, & correspondant de cette académie, les cendres de tamarisc ne contiennent point du tout d'alkali fixe, mais du vrai fel de Glauber, en assez grande abondance, & qu'on en peut retirer par lixiviation.

Cette singularité, dont M. Venel paroît avoir été frappé le premier, (*Encyclopédie*, article Nitre) l'a porté à croire que les cendres ne servoient pas, comme presque tous les chymistes l'avoient cru jusqu'alors, à décomposer, en raison de leur partie alkaline, le nitre à base terreuse contenu dans la lessive des salpêtriers, à en précipiter la terre, & à donner à l'acide nitreux une base d'alkali fixe. M. du Coudrai même, dans un mémoire sur la meilleure méthode d'extraire & de raffiner le salpêtre, lu à l'académie & imprimé sous son privilège en 1774, a cru pouvoir

conclure que les cendres ne servoient qu'à dégraisser la cuite, & à favoriser la cristallisation du salpêtre à base d'alkali fixe végétal, déjà tout formé dans la lessive.

C H Y M I E.

Année 1777.

Quelque conséquente que puisse paroître cette conclusion; quelque conforme qu'elle semble aux principes reçus en chymie, les expériences contenues dans ce mémoire feront voir qu'elle n'en est pas plus vraie: elle suppose la vérité d'un principe absolument faux; or, en attaquant le principe, ce sera détruire en même temps la conséquence.

Je n'avois d'abord pour objet, en entreprenant ce travail, que de répéter, pour ma propre instruction sur la cendre des salpêtriers de Paris, ce qu'avoient fait Mrs. Montet, Venel & du Coudrai sur celle de tamarisc, & je ne supposois pas qu'il pût résulter de ces expériences rien qui méritât d'occuper l'attention de l'académie: mais insensiblement m'étant trouvé conduit à des résultats très-inattendus, & mon travail s'étant trouvé lié avec des faits intéressans relatifs à la théorie des doubles affinités, j'ai été obligé de le diviser en deux mémoires. Je me bornerai à donner dans celui-ci l'analyse de la cendre des salpêtriers de Paris, à examiner les différens sels qu'elle contient, quel peut être leur usage dans la fabrication du salpêtre; enfin, quelle est l'action de chacun d'eux sur le nitre à base terreuse. Je donnerai dans un second mémoire qui suivra de près celui-ci, quelques détails sur l'action réciproque de l'eau-mère de nitre, & de la plupart des sels vitrioliques & phosphoriques.

En général, les cendres dont se servent les salpêtriers de Paris, sont à-peu-près le rebut de celles qu'on emploie dans les autres arts. Des femmes, des enfans de la classe la plus indigente du peuple, & qu'on connoît sous le nom de *chiffonniers* & de *chiffonnières*, de *cendriers* & de *cendrières*, la ramassent au coin des bornes, & la portent aux salpêtriers, qui la leur paient deux sous six deniers le boisseau. (Cette mesure rase est environ de cinq cent quarante-deux pouces de solidité.) Ces cendres proviennent communément de bois flotté, souvent elles ont servi aux blanchisseuses, qui les ont déjà lessivées; comme d'ailleurs elles sont ramassées dans les rues, elles y ont éprouvé les intempéries de l'air, & ont été lavées par l'eau du ciel & par les égouts des toits. Une preuve de la mauvaise qualité de ces cendres, est le peu de cas qu'on en fait, & le bas prix auquel on les vend: on vient de voir qu'elles ne valent que deux sous six deniers le boisseau, tandis que les cendres de bonne qualité, celles qui ont été bien recuites, & qui contiennent tout leur alkali, sont achetées par les blanchisseuses jusqu'à dix & douze sous la même mesure.

Toutes les saisons ne sont pas également propres pour la récolte de la cendre; les salpêtriers sont obligés d'en faire provision pendant l'hiver, & d'amasser sous des hangards la quantité dont ils présumant avoir besoin pour le travail de toute l'année. C'est à un tas de cette espece, dont la hauteur étoit de dix ou douze pieds, sur une étendue assez considérable en tout sens, & qui avoit été formé pendant l'hiver précédent, que j'ai pris la quantité de cendres dont j'avois besoin pour les expériences dont

C H Y M I E.

Année 1777.

je vais rendre compte. J'ai observé de faire tomber des portions de toutes les couches indistinctement, & pour qu'il y eût plus d'uniformité dans toutes les parties, & que la portion de cendres que je me proposois d'employer fût en quelque façon un résultat moyen entre un grand nombre d'espèces, j'ai fait mêler long-temps à la pelle la quantité qui avoit été abattue.

J'ai mis vingt-cinq livres de cette cendre, c'est-à-dire, un peu plus d'un boisseau & demi dans un petit baril défoncé par un bout, auquel j'avois pratiqué par le bas un trou de quatre à cinq lignes que j'avois garni de quelques brins de paille. J'y ai fait successivement passer différentes portions d'eau bouillante, & j'ai continué d'en ajouter de nouvelle jusqu'à la concurrence de quarante pintes.

La lessive que j'ai obtenue par ce procédé étoit sensiblement insipide, elle étoit claire & limpide, mais roussâtre. Je l'ai mise en évaporation dans douze capsules de verre, au bain de sable, & à un degré de chaleur un peu inférieur à celui de l'eau bouillante; j'avois soin de remplir les capsules à mesure que la liqueur s'évaporoit. Comme la quantité d'eau étoit considérable, cette opération a duré six fois vingt-quatre heures.

Vers la fin de l'évaporation j'ai eu soin de réunir dans une même capsule la liqueur qui se trouvoit dans plusieurs, & en opérant avec précaution, je suis parvenu à rassembler tout mon produit dans deux capsules seulement, l'une desquelles contenoit des sels assez purs & assez blancs, & l'autre des matières extractives fort épaisses, des espèces d'eaux-mères que j'ai eu peine à obtenir sous forme concrète. Ces deux résidus pesoient ensemble douze onces sept gros dix-huit grains, ce qui revient assez exactement à une demi-once par livre de cendres.

J'ai ensuite procédé avec l'attention la plus scrupuleuse à l'examen de ces deux résidus, en les lavant chacun successivement & séparément avec de l'eau tiède & avec de l'eau bouillante, & en divisant en différentes fractions les sels que j'obtenois par évaporation de chacun de ces lavages. Comme il est intéressant, dans les expériences, de donner le détail des procédés qu'on a suivis, & que cette manière est la seule qui puisse inspirer de la confiance au lecteur, je vais transcrire ici le détail de chaque opération, tel qu'il se trouve inscrit sur mon journal d'expérience; je puis répondre de l'exactitude & de la fidélité la plus scrupuleuse dans chacun des résultats.

PRODUITS obtenus par évaporation du lavage du premier résidu.

C H Y M I E.

Année 1777.

Premier LAVAGE tiède.

onc. gros. gr.

Ire. Fraction. { n°. 1. } Sel de Glauber.....	"	3.	60.
IIe. Fraction. n°. 2. Sel de Glauber.....	"	3.	12.
IIIe. Fraction. n°. 3. Sel marin.....	"	1.	66.
IVe. Fraction. n°. 4. Sel marin imprégné de matieres extractives & comme grasses.....	"	2.	66.
		1.	2. 66.

Second LAVAGE chaud.

Ire. Fraction. n°. 6. Tartre vitriolé.....	"	7.	66.
IIe. Fraction. n°. 7. Tartre vitriolé.....	1.	2.	34.
IIIe. Fraction. n°. 8. Tartre vitriolé.....	"	6.	36.
IVe. Fraction. n°. 9. Sel marin mêlé de quelque peu de tartre vitriolé, & d'un peu de matiere grasse & extractive.....	"	5.	60.
		3.	6. 52.

Troisième LAVAGE.

Ire. Fraction. n°. 10. Sel en longues & fines aiguilles cannelées & mal terminées, mêlé avec un peu de tartre vitriolé.....	"	66.
IIe. Fraction. n°. 11. Mélange de tartre vitriolé & de sel marin avec un peu de matiere extractive.....	"	2. 42.
	"	3. 30.

Quatrième LAVAGE.

Fraction unique. n°. 12. Mélange de tartre vitriolé & de sel en aiguilles fines.....	"	3.	24.
--	---	----	-----

Cinquième LAVAGE.

Ire. Fraction. n°. 13. Sel en aiguilles fines, comme au n°. 10, avec quelques atômes de tartre vitriolé.....	"	1.	38.
IIe. Fraction. n°. 14. Tartre vitriolé avec un peu de sel en aiguilles.....	"	5.	38.

C H Y M I E.

Sixieme LAVAGE.

<i>Année 1777.</i> Fraction unique. n°. 15. Sel en aiguilles, avec quelques atô-		onc. gros. gr.
mes de tartre vitriolé.....	“ 1.	“

PORTION insoluble dans l'eau.

Ire. Fraction. n°. 16. Sélénite mêlée d'un peu de terre cal-		
caire.....	“ 3.	54.
IIe. Fraction. n°. 17. Sélénite presque pure.....	“ 7.	6.
	1.	2. 60.

PRODUITS obtenus par évaporation du Lavage du second résidu.

Premier LAVAGE tiède.

Ire. Fraction. n°. 18. Tartre vitriolé un peu jaunâtre.....	“ 5.	54.
IIe. Fraction. n°. 19. Sel marin sec, mêlé de parties jaunes		
extractives.....	1.	“ 48.
IIIe. Fraction. n°. 20. Sel marin déliquescent, qu'on est par-		
venu cependant à dessécher : il est		
mêlé de parties jaunes extractives..	“ 2.	12.
	2.	“ 42.

Second LAVAGE chaud.

Ire. Fraction. n°. 21. Tartre vitriolé très-pur.....	1.	“ 36.
IIe. Fraction. n°. 22. Sel marin imbibé de matiere extractive.	“ 2.	12.
	1.	2. 48.

Troisieme LAVAGE.

Ire. Fraction. n°. 23. Tartre vitriolé, & sel en aiguilles.....	“ 1.	18.
IIe. Fraction. n°. 24. Tartre vitriolé.....	“ “	52.
	“ 1.	70.

PORTIONS insolubles.

Fraction unique. n°. 25. Sélénite.....	“ 1.	32.
Matiere résino-extractive, soluble dans		
l'eau & dans l'esprit de vin.....	“ 4.	60.
Matiere extractive, soluble seulement		
dans l'eau.....	“ 2.	“
	“ 6.	60.

R É C A P I T U L A T I O N.

C H Y M I E.

Année 1777.

	onc.	gros.	gr.		onc.	gros.	gr.
Premier Résidu.	Premier Lavage.....	1.	2.	66.	8.	1.	54.
	Deuxieme Lavage...	3.	6.	52.			
	Troisieme Lavage...	"	3.	30.			
	Quatrieme Lavage...	"	3.	24.			
	Cinquieme Lavage.	"	5.	38.			
	Sixieme Lavage.....	"	1.	"			
	Portions insolubles..	1.	2.	60.			
Second Résidu.	Premier Lavage.....	2.	"	42.	3.	6.	48.
	Deuxieme Lavage...	1.	2.	48.			
	Troisieme Lavage....	"	1.	70.			
	Portions insolubles..	"	1.	32.			
Parties résineuses & extractives.....				"	6.	60.	
T O T A L.....					12.	7.	18.

R É C A P I T U L A T I O N par espece de Sels des produits obtenus
de 25 livres de cendre de Salpêtriers.

Nota. Tous les articles de cette Récapitulation ne cadrent pas exactement avec les détails précédens, à cause des évaluations qu'on a été obligé de faire relativement aux mélanges de différens sels, & à la quantité de matiere extractive qu'ils pouvoient contenir.

	onc.	gros.	gr.
Sélénite.....	1.	4.	20.
Sel en aiguilles de nature inconnue.....	"	5.	45.
Tartre vitriolé.....	5.	7.	36.
Sel marin.....	2.	6.	30.
Sel de Glauber.....	"	7.	"
Matiere résino-extractive, soluble dans l'esprit de vin & dans l'eau.....	"	6.	31.
Matiere extractive soluble seulement dans l'eau.....	"	2.	"
	12.	7.	18.

C H Y M I E.

RÉCAPITULATION des mêmes produits rapportés au Quintal.

Année 1777.

	liv.	onc.	gros.	gr.
Sélénite.....	“	6.	1.	8.
Sel en aiguilles de nature inconnue.....	“	2.	6.	36.
Tartre vitriolé.....	1.	7.	6.	“
Sel marin.....	“	11.	1.	48.
Sel de Glauber.....	“	3.	4.	“
Matiere résino-extractive.....	“	3.	1.	52.
Matiere extractive.....	“	1.	“	“
TOTAL des fels par quintal de cendre.....	3.	3.	5.	“

RÉCAPITULATION des mêmes produits, rapportés au boisseau des Salpêtriers de Paris, en supposant 1°. que cette mesure est de 542 pouces de solidité; 2°. que la cendre qu'il contient, mesurée presque rasée, pèse 16 livres 12 onces; 3°. que le quintal de cendre équivaut à six boisseaux.

	onc.	gros.	gr.
Sélénite.....	1.	“	13.
Sel en aiguilles de nature inconnue.....	“	3.	54.
Tartre vitriolé.....	3.	7.	48.
Sel marin.....	1.	6.	68.
Sel de Glauber.....	“	4.	48.
Matiere résino-extractive.....	“	4.	21.
Matiere extractive.....	“	1.	24.
	8.	4.	60.

Cette analyse de la cendre me ramenoit à l'observation faite par Messieurs Venel & du Coudray; savoir, que les salpêtriers emploient des cendres qui ne contiennent que des fels neutres, & point du tout d'alkali fixe à nu: il n'étoit plus question d'après cela que de diriger mes expériences de maniere à déterminer, 1°. si de pareilles cendres servoient réellement de quelque chose dans la fabrication du salpêtre; 2°. en supposant l'affirmative, quel pouvoit être leur usage: ces deux objets m'ont déterminé à adopter le plan d'expériences qui suit.

J'ai pris deux petits barils défoncés par un bout & percés d'un trou par le bas; j'ai mis dans chacun douze livres de cendres de salpêtriers, parfaitement lessivées, & dans lesquelles je ne pouvois pas soupçonner qu'il restât d'autre sel neutre que de la sélénite: j'ai fait passer sur l'un une quantité médiocre d'eau-mere de nitre, telle que je l'avois prise chez un salpêtrier, & seulement étendue de beaucoup d'eau: j'ai fait en même temps passer sur l'autre une eau-mere que j'avois composée moi-même, en faisant dissoudre de la craie de Champagne dans de l'acide nitreux très-pur.

pur. Quoique j'aie repassé chacune de ces eaux-mères chaudes un grand nombre de fois sur les filtres ci-dessus, je ne me suis pas aperçu que ces filtrations répétées y eussent apporté aucun changement sensible; l'eau-mère artificielle, celle que j'avois faite moi-même, n'a pas donné par évaporation un seul atôme de salpêtre à base d'alkali fixe. Quant à l'eau-mère des salpêtriers, ayant comparé par des expériences très-exactes celle qui avoit passé sur des cendres lessivées, avec celle qui avoit été évaporée directement, il ne m'a pas été possible de découvrir la plus légère différence dans les résultats.

Certain, d'après ces expériences, que les cendres bien lessivées n'avoient aucune action sur l'eau-mère de nitre, & que cette dernière en ressortoit comme elle y étoit entrée, je commençai à soupçonner que les cendres, lorsqu'elles ne contenoient point d'alkali fixe, ne servoient absolument à rien dans la fabrication du salpêtre, & que c'étoit par un usage ancien, une espèce de routine, qu'on employoit en Languedoc celles de tamarisc; mais cette conséquence, comme on va le voir, étoit précipitée, & je suis bientôt détrompé par l'expérience qui suit :

Je pris vingt-cinq livres de la même cendre des salpêtriers, non lessivée, dont j'ai donné ci-dessus l'analyse; je la mis dans un petit baril défoncé, tel que je l'ai décrit plus haut, & j'y fis passer de la même eau-mère artificielle étendue d'eau que j'avois composée moi-même, & dans laquelle j'étois par conséquent sûr qu'il n'existoit que de l'acide nitreux & de la terre calcaire. Ce fut avec bien de la surprise, qu'ayant fait évaporer cette eau-mère après qu'elle eut ainsi passé plusieurs fois sur la cendre, j'en obtins près de sept onces de très-beau salpêtre, que je reconnus par une suite d'expériences être à base d'alkali végétal, & dont en effet je retirai par la détonation avec la poudre de charbon environ cinq onces de véritable alkali fixe, semblable à celui qu'on retire du tartre.

Deux conséquences suivent naturellement de cette expérience & de la précédente; la première, que les cendres, même celles qui ne contiennent aucune portion d'alkali fixe à nu, peuvent servir à convertir en vrai salpêtre une portion assez considérable de nitre à base terreuse; la seconde, que cette propriété de la cendre ne consiste pas dans sa partie terreuse, mais dans la portion saline ou soluble dans l'eau : c'est en conséquence vers cette dernière portion de la cendre que j'ai dirigé les expériences dont il me reste à rendre compte.

J'ai lessivé de nouveau à l'eau bouillante une portion de la même cendre des salpêtriers que ci-dessus, & après m'être assuré que cette lessive ne contenoit pas plus d'alkali à nu que dans les premières expériences, je l'ai versée sur de l'eau-mère de nitre; aussitôt la liqueur s'est troublée, & au bout de quelques instans il s'est rassemblé au fond du vase un précipité blanc, qui, lavé & séché, s'est trouvé être une véritable sélénite; ayant fait évaporer l'eau surnageante, je n'en ai obtenu que du sel marin & du salpêtre, mais pas un atôme ni de sel de Glauber, ni de tartre vitriolé.

Il étoit évident, d'après cela, que le nitre que j'avois obtenu dans cette expérience, avoit été formé aux dépens du sel de Glauber & du tartre

C H Y M I E.

Année 1777.

C H Y M I E.

Année 1777.

vitriolé contenus dans la cendre, ou plutôt dans la lessive, & il ne m'étoit pas possible de douter qu'il ne se fût opéré une double décomposition en vertu d'une double affinité; que d'une part, l'acide vitriolique qui entre dans la composition de ces sels ne se fût combiné avec la terre calcaire de l'eau-mère pour former de la sélénite, & que de l'autre l'acide nitreux ne se fut emparé de la base alcaline du sel de Glauber & du tartre vitriolé pour former de véritable salpêtre.

Je ne me suis pas contenté de cette seule expérience pour prouver l'action réciproque de l'eau-mère de nitre, du sel de Glauber & du tartre vitriolé; j'ai cru devoir la confirmer par des expériences plus directes. J'ai mis en conséquence de l'eau-mère de nitre très-pure étendue d'eau dans différens verres, & j'ai versé dessus une solution, non-seulement de tartre vitriolé & de sel de Glauber, mais encore de tous les sels neutres vitrioliques connus, & je me suis assuré qu'avec tous il y avoit décomposition de l'eau-mère; que d'une part, il se formoit de la sélénite qui se précipitoit au fond du verre, faute de trouver une suffisante quantité d'eau pour être tenue en dissolution, & que de l'autre il se formoit différens sels nitreux, suivant la nature de la base des sels, à l'aide desquels on avoit opéré la décomposition.

La suite de ces expériences sur la décomposition de l'eau-mère de nitre par les différens sels vitrioliques, quelle qu'en soit la base, étant destinée pour le second mémoire que j'ai annoncé, je ne m'étendrai pas davantage dans celui-ci, & je me bornerai à quelques réflexions relatives à son objet, c'est-à-dire, à la fabrication du salpêtre.

Il est évident, d'après tout ce qui vient d'être dit, que les cendres qu'on emploie dans la fabrication du salpêtre ne servent pas seulement en raison de la partie alcaline qu'elles contiennent à nu; qu'elles agissent encore en raison de la partie alcaline qu'elles contiennent dans un état de neutralité, & combiné avec l'acide vitriolique. Ainsi, peu importe qu'on emploie pour décomposer l'eau-mère, & pour la convertir en vrai salpêtre, un alkali fixe à nu, ou un sel vitriolique à base d'alkali; l'effet est le même, & l'acide nitreux, dans les deux cas, va chercher de préférence l'alkali contenu dans le sel, & en déloge l'acide vitriolique.

La découverte qu'a faite M. Baumé de la décomposition du tartre vitriolé par l'acide nitreux à nu, étoit déjà un premier acheminement à cette vérité, & elle prouve qu'il est une infinité d'opérations chimiques qui demandent à être revues & examinées sous un point de vue nouveau, qu'il y a encore des découvertes à faire sur les objets les plus familiers en chimie, & qui passent le plus habituellement par nos mains.

Ce qu'on peut conclure de ce mémoire, d'applicable à la pratique de l'art des salpêtriers, c'est 1°. Que la cendre ne sert point à dégraisser le salpêtre, comme on l'a cru long-temps, & comme on étoit encore en droit de le croire, d'après l'observation faite par M. Venel & par M. du Coudray. 2°. Qu'il n'est pas nécessaire que l'alkali, dans les cendres, soit à nu, pour opérer la décomposition de l'eau-mère; que pourvu que la cendre contienne des sels vitrioliques à base d'alkali fixe, l'effet est le même.

Tout ceci peut encore nous conduire à d'autres réflexions importantes sur le travail des salpêtriers, & c'est par où je terminerai ce mémoire. Les cendres que j'ai examinées ne contiennent en tout que quatre onces & demie environ par boisseau de sels vitrioliques à base d'alkali fixe. Or, ces sels eux-mêmes contenant environ les sept huitièmes de leur poids d'alkali fixe, il s'ensuit qu'un boisseau de cendres ne contient réellement que quatre onces d'alkali fixe : ce boisseau coûte aux salpêtriers deux sous six deniers; d'où il suit que les salpêtriers achètent réellement l'alkali qu'ils emploient dix sous la livre, tandis que la potasse, qui est un alkali presque pur, ne vaut tout au plus que huit à neuf sous dans le commerce. Il est donc prouvé que sous ce point de vue il seroit beaucoup plus avantageux pour les salpêtriers d'employer la potasse que la cendre.

C H Y M I E.

Année 1777.

Mais une autre considération non moins importante balance cet intérêt; le boisseau de cendres, comme on l'a vu plus haut, contient près de deux onces de sel marin : or le sel marin contenu dans la cendre passe dans la lessive, & de-là dans la cuite, enfin, en dernière analyse, il est livré à l'arsenal mêlé dans le salpêtre brut; ou bien, si la cuite en contient trop, & qu'il en ait été séparé, il est repris par la ferme générale sur le pied de sept sous la livre, ou vendu en fraude au public au moins au prix de dix sous. Deux onces de sel marin représentent donc pour le salpêtrier au moins un sou, de sorte que le boisseau de cendres ne lui coûte réellement qu'un sou six deniers.

Le calcul précédemment fait n'est donc pas exact pour le salpêtrier; quatre onces d'alkali fixe que contient le boisseau de cendres ne lui coûtent réellement qu'un sou six deniers, ce qui ramène pour lui à six sous la livre le prix de l'alkali contenu dans les cendres : il trouve donc plus d'avantage à se servir même de mauvaise cendre, que de potasse; à plus forte raison, lorsqu'il peut mettre la main sur quelque partie de bonne cendre.

Le paiement de sept sous par livre qui se fait aux salpêtriers pour le sel marin qu'ils livrent à l'arsenal, paiement qui a pour objet d'encourager leurs travaux, est donc susceptible de beaucoup d'inconvénients, relativement à la fabrication du salpêtre, puisqu'il s'oppose à ce que les salpêtriers emploient de la potasse dans leurs travaux. Il seroit à souhaiter qu'on pût convertir cette dépense en une augmentation de prix du salpêtre; mais, d'un autre côté, l'intérêt du roi, relativement à la vente exclusive du sel, semble mettre un obstacle invincible à cet arrangement.

Une réflexion singulière que présente cette discussion, c'est que la question de savoir s'il est plus avantageux pour les salpêtriers de se servir de potasse que de cendres pour la fabrication du salpêtre, tient à l'existence du privilège exclusif de la vente du sel; tant il est vrai que, dans les arts, les questions physiques se compliquent presque toujours avec des questions politiques, & qu'il faut être lent à prononcer, jusqu'à ce qu'on ait envisagé son objet sous tous les points de vue qu'il faut présenter!

CHYMIE.

Année 1777.

EXPÉRIENCES

SUR

LA RESPIRATION DES ANIMAUX,

Et sur les changemens qui arrivent à l'Air en passant par leur poulmon.

Par M. LAVOISIER.

Mém. **D**E tous les phénomènes de l'économie animale, il n'en est pas de plus frappant ni de plus digne de l'attention des physiciens & des physiologistes, que ceux qui accompagnent la respiration. Si d'un côté nous connoissons peu l'objet de cette fonction singulière, nous savons d'un autre qu'elle est si essentielle à la vie, qu'elle ne peut être quelque temps suspendue, sans exposer l'animal au danger d'une mort prochaine.

L'air, comme tout le monde sait, est l'agent, ou (plus exactement) le sujet de la respiration; mais en même temps toutes sortes d'air, ou plus généralement toutes sortes de fluides élastiques, ne sont pas propres à l'entretenir, & il est un grand nombre d'airs que les animaux ne peuvent respirer sans périr aussi promptement, au moins, que s'ils ne respiroient point du tout.

Les expériences de quelques physiciens, & sur-tout celles de Mrs. Hales & Cigna, avoient commencé à répandre quelque lumière sur cet important objet: depuis, M. Priestley, dans un écrit qu'il a publié l'année dernière à Londres, a reculé beaucoup plus loin les bornes de nos connoissances, & il a cherché à prouver, par des expériences très-ingénieuses, très-déliçates & d'un genre très-neuf, que la respiration des animaux avoit la propriété de phlogistiquer l'air, comme la calcination des métaux & plusieurs autres procédés chimiques, & qu'il ne cessoit d'être respirable qu'au moment où il étoit surchargé, & en quelque façon saturé de phlogistique.

Quelque vraisemblable qu'ait pu paroître, au premier coup-d'œil, la théorie de ce célèbre physicien, quelque nombreuses & quelque bien faites que soient les expériences sur lesquelles il a cherché à l'appuyer, j'avoue que je l'ai trouvée en contradiction avec un si grand nombre de phénomènes, que je me suis cru en droit de la révoquer en doute: j'ai travaillé en conséquence sur un autre plan, & je me suis trouvé invinciblement conduit, par la suite de mes expériences, à des conséquences toutes opposées aux siennes. Je ne m'arrêterai pas dans ce moment à discuter en particulier chacune des expériences de M. Priestley, ni à faire voir comment elles prouvent toutes en faveur de l'opinion que je vais

développer dans ce mémoire ; je me contenterai de rapporter celles qui me sont propres, & de rendre compte de leur résultat.

J'ai renfermé dans un appareil convenable, & dont il seroit difficile de donner une idée sans le secours de figures, 50 pouces cubiques d'air commun : j'ai introduit dans cet appareil 4 onces de mercure très-pur, & j'ai procédé à la calcination de ce dernier, en l'entretenant pendant douze jours à un degré de chaleur presque égal à celui qui est nécessaire pour le faire bouillir.

Il ne s'est rien passé de remarquable pendant tout le premier jour : le mercure, quoique non bouillant, étoit dans un état d'évaporation continue ; il tapissoit l'intérieur des vaisseaux de gouttelettes, d'abord très-fines, qui alloient ensuite peu-à-peu en augmentant, & qui, lorsqu'elles avoient acquis un certain volume, retomboient d'elles-mêmes au fond du vase : le second jour, j'ai commencé à voir nager sur la surface du mercure, de petites parcelles rouges, qui, en peu de jours, ont augmenté en nombre & en volume ; enfin, au bout de douze jours, ayant cessé le feu & laissé refroidir les vaisseaux, j'ai observé que l'air qu'ils contenoient étoit diminué de 8 à 9 pouces cubiques, c'est-à-dire, environ d'un sixième de son volume ; en même temps il s'étoit formé une portion assez considérable & que j'ai évaluée environ à 45 grains, de mercure précipité *per se*, autrement dit, de *chaux de mercure*.

Cet air, ainsi diminué, ne précipitoit nullement l'eau de chaux ; mais il éteignoit les lumières, il faisoit périr en peu de temps les animaux qu'on y plongeoit, il ne donnoit presque plus de vapeurs rouges avec l'air nitreux, il n'étoit plus sensiblement diminué par lui ; en un mot, il étoit dans un état absolument méphitique.

On fait par les expériences de M. Priestley & par les miennes, que le mercure précipité *per se*, n'est autre chose qu'une combinaison de mercure avec un douzième environ de son poids, d'un air beaucoup meilleur & beaucoup plus respirable, s'il est permis de se servir de cette expression, que l'air commun : il paroît donc prouvé, que dans l'expérience précédente, le mercure, en se calcinant, avoit absorbé la partie la meilleure, la plus respirable de l'air, pour ne laisser que la partie méphitique ou non respirable ; l'expérience suivante m'a confirmé de plus en plus cette vérité.

J'ai soigneusement rassemblé les 45 grains de chaux de mercure qui s'étoient formés pendant la calcination précédente ; je les ai mis dans une très-petite cornue de verre, dont le col, doublement recourbé, s'engageoit sous une cloche remplie d'eau, & j'ai procédé à la réduction sans addition. J'ai retrouvé, par cette opération, à-peu-près la même quantité d'air qui avoit été absorbée par la calcination, c'est-à-dire, 8 à 9 pouces cubiques environ, & en recombinaut ces 8 à 9 pouces avec l'air qui avoit été vicié par la calcination du mercure, j'ai rétabli ce dernier assez exactement dans l'état où il étoit avant la calcination, c'est-à-dire, dans l'état d'air commun : cet air, ainsi rétabli, n'éteignoit plus les lumières, il ne faisoit plus périr les animaux qui le respiroient ; enfin, il étoit presque autant diminué par l'air nitreux que l'air de l'atmosphère.

C H Y M I E,

Année 1777.

C H Y M I E.

Année 1777.

Voilà l'espece de preuve la plus complete à laquelle on puisse arriver en chymie, la décomposition de l'air & sa récomposition; & il en résulte évidemment, 1°. que les cinq fixiemes de l'air que nous respirons, sont, ainsi que je l'ai déjà annoncé dans un précédent mémoire, dans l'état de mofette, c'est-à-dire, incapables d'entretenir la respiration des animaux, l'inflammation & la combustion des corps : 2°. que le surplus, c'est-à-dire, un cinquieme seulement du volume de l'air de l'atmosphere est respirable 3°. que, dans la calcination du mercure, cette substance métallique absorbe la partie salubre de l'air, pour ne laisser que la mofette : 4°. qu'en rapprochant ces deux parties de l'air ainsi séparées, la partie respirable & la partie méphitique, on refait de l'air semblable à celui de l'atmosphere.

Ces vérités préliminaires sur la calcination des métaux, vont nous conduire à des conséquences simples sur la respiration des animaux, & comme l'air qui a servi quelque temps à l'entretien de cette fonction vitale, a beaucoup de rapport avec celui dans lequel les métaux ont été calcinés, les connoissances relatives à l'un vont naturellement s'appliquer à l'autre.

J'ai mis un moineau-franc sous une cloche de verre remplie d'air commun, & plongée dans une jatte pleine de mercure; la partie vuide de la cloche étoit de 31 pouces cubiques : l'animal n'a paru nullement affecté pendant les premiers instans; il étoit seulement un peu assoupi : au bout d'un quart-d'heure il a commencé à s'agiter; sa respiration est devenue pénible & précipitée, & à compter de cet instant, les accidens ont été en augmentant; enfin, au bout de 55 minutes il est mort avec des especes de mouvemens convulsifs. Malgré la chaleur de l'animal, qui nécessairement avoit dilaté pendant les premiers instans l'air contenu sous la cloche, il y a eu une diminution sensible de volume : cette diminution étoit d'un quarantieme environ à la fin du premier quart-d'heure; mais loin d'augmenter ensuite, elle s'est trouvée un peu moindre au bout d'une demi-heure, & lorsqu'après la mort de l'animal, l'air, contenu sous la cloche a eu repris la température du lieu où se faisoit l'expérience, la diminution ne s'est plus trouvée que d'un soixantieme tout au plus.

Cet air, qui avoit été ainsi respiré par un animal, étoit devenu fort différent de l'air de l'atmosphere; il précipitoit l'eau de chaux, il éteignoit les lumieres, il n'étoit plus diminué par l'air nitreux; un nouvel oiseau que j'y ai introduit n'y a vécu que quelques instans; enfin, il étoit entièrement méphitique, & à cet égard il paroissoit assez semblable à celui qui étoit resté après la calcination du mercure.

Cependant, un examen plus approfondi m'a fait appercevoir deux différences très-remarquables entre ces deux airs, je veux dire, entre celui qui avoit servi à la calcination du mercure, & celui qui avoit servi à la respiration du moineau-franc : premièrement, la diminution de volume avoit été beaucoup moindre dans ce dernier que dans le premier; secondement, l'air de la respiration précipitoit l'eau de chaux, tandis que l'air de la calcination n'y occasionnoit aucune altération.

Cette différence d'une part entre ces deux airs, & de l'autre la grande analogie qu'ils présentent à beaucoup d'égards, m'a fait présumer qu'il

se compliquoit dans la respiration deux causes, dont probablement je ne connoissois encore qu'une seule, & pour éclaircir mes soupçons à cet égard, j'ai fait l'expérience suivante.

J'ai fait passer sous une cloche de verre remplie de mercure & plongée dans du mercure, 12 pouces d'air vicié par la respiration, & j'y ai introduit une petite couche d'alkali fixe caustique : j'aurois pu me servir d'eau de chaux pour le même usage; mais le volume qu'il auroit été nécessaire d'en employer, auroit été trop considérable, & auroit nui au succès de l'expérience.

L'effet de l'alkali caustique a été d'occasionner dans le volume de cet air une diminution de près d'un sixieme; en même temps l'alkali a perdu en partie sa causticité, il a acquis la propriété de faire effervescence avec les acides, & il s'est crytallisé sous la cloche même en rhomboïdes très-réguliers, propriétés que l'on fait ne pouvoir lui être communiquées qu'autant qu'on le combine avec l'espece d'air ou de gaz, connue sous le nom d'air fixe, & que je nommerai dorénavant *acide crayeux aërisforme* (a); d'où il résulte que l'air vicié par la respiration contient près d'un sixieme d'un acide aërisforme, parfaitement semblable à celui qu'on retire de la craie.

Loin que l'air, qui avoit été ainsi dépouillé de sa partie fixable par l'alkali caustique, eût été rétabli par-là dans l'état d'air commun, il s'étoit au contraire rapproché davantage de l'air qui avoit servi à la calcination du mercure, ou plutôt il n'étoit plus qu'une seule & même chose; comme lui, il faisoit périr les animaux, il éteignoit les lumieres; enfin, de toutes les expériences de comparaison que j'ai faites avec ces deux airs, aucune ne m'a pu laisser appercevoir entr'eux la moindre différence.

Mais l'air qui a servi à la calcination du mercure, n'est autre chose, comme on l'a vu plus haut, que le résidu méphitique de l'air de l'atmosphère, dont la partie éminemment respirable s'est combinée avec le mercure pendant la calcination; donc, l'air qui a servi à la respiration, lorsqu'il a été dépouillé de la portion d'acide crayeux aërisforme qu'il contient, n'est également qu'un résidu d'air commun privé de sa partie respirable : & en effet, ayant combiné avec cet air environ un quart de son volume d'air éminemment respirable, tiré de la chaux du mercure, je l'ai

(a) Il y a déjà long-temps que les physiciens & les chimistes sentent la nécessité de changer la dénomination très-impropre d'air fixe, air fixé, air-fixable, je lui ai substitué, dans le premier volume de mes opuscules physiques & chimiques, le nom de *fluide élastique*, mais ce nom générique qui s'applique à une classe de corps très-nombreux, ne pourroit servir qu'en attendant un autre : aujourd'hui, je crois devoir imiter la conduite des anciens chimistes; ils désignoient chaque substance par un nom générique qui en exprimait la nature, & ils le spécifioient par une seconde dénomination qui désignoit le corps d'où ils avoient coutume de la tirer : c'est ainsi qu'ils ont donné le nom d'*acide vitriolique*, à l'acide qu'ils retiroient du vitriol, le nom d'*acide marin*, à celui qu'ils tiroient du sel marin, &c. Par une suite de ces mêmes principes, je nommerai *acide de la craie*, *acide crayeux*, la substance qu'on a désignée jusqu'ici sous le nom d'air fixe ou air fixé, par la raison que c'est de la craie & des terres calcaires que nous tirons le plus communément cet acide; & j'appellerai *acide crayeux aërisforme* celui qui se présentera sous forme d'air.

C H Y M I E.

Année 1777.

rétabli dans son premier état, & je l'ai rendu aussi propre que l'air commun, soit à la respiration, soit à l'entretien des lumières, de la même manière que je l'avois fait avec l'air qui avoit été vicié par la calcination des métaux.

Il résulte de ces expériences, que, pour ramener à l'état d'air commun & respirable, l'air qui a été vicié par la respiration, il faut opérer deux effets : 1°. Enlever à cet air, par la chaux, ou par un alkali caustique, la portion d'acide crayeux aëriiforme qu'il contient. 2°. Lui rendre une quantité d'air éminemment respirable, ou déphlogistiqué, égale à celle qu'il a perdue. La respiration, par une suite nécessaire, opère l'inverse de ces deux effets, & je me trouve à cet égard conduit à deux conséquences également probables, & entre lesquelles l'expérience ne m'a pas mis encore en état de prononcer.

En effet, d'après ce qu'on vient de voir, on peut conclure qu'il arrive de deux choses l'une, par l'effet de la respiration : ou la portion d'air éminemment respirable, contenue dans l'air de l'atmosphère, est convertie en acide crayeux aëriiforme en passant par le poumon ; ou bien il se fait un échange dans ce viscère. D'une part, l'air éminemment respirable est absorbé ; & de l'autre, le poumon restitue à la place une portion d'acide crayeux aëriiforme presque égale en volume.

La première de ces deux opinions a pour elle une expérience que j'ai déjà communiquée à l'académie. J'ai fait voir, dans un mémoire lu à la séance publique de Pâques 1775, que l'air éminemment respirable pouvoit être converti en totalité en acide crayeux aëriiforme par une addition de poudre de charbon, & je prouverai dans d'autres mémoires qu'il est plusieurs autres moyens d'opérer cette même conversion. Il est donc possible que la respiration ait cette même propriété, & que l'air éminemment respirable, qui est entré dans le poumon, en ressorte en acide crayeux aëriiforme ; mais d'un autre côté, de fortes analogies semblent militer en faveur de la seconde opinion, & porter à croire qu'une portion d'air éminemment respirable, reste dans le poumon, & qu'elle s'y combine avec le sang. On sait que c'est une propriété de l'air éminemment respirable de communiquer la couleur rouge aux corps, & sur-tout aux substances métalliques auxquelles il est combiné ; le mercure, le plomb & le fer en fournissent des exemples ; ces métaux forment avec l'air éminemment respirable, des chaux d'un beau rouge, la première, connue sous le nom de *mercure précipité per se*, ou de *mercure précipité rouge* ; la seconde, sous le nom de *minium* ; enfin la troisième, sous le nom de *colcothar*. Les mêmes effets, les mêmes phénomènes se retrouvent, comme on vient de le voir, & dans la calcination des métaux, & dans la respiration des animaux ; toutes les circonstances sont les mêmes, jusqu'à la couleur des résidus. Ne pourroit-on pas en induire que la couleur rouge du sang est due à la combinaison de l'air éminemment respirable, ou plus exactement, comme je le ferai voir dans un prochain mémoire, à la combinaison de la base de l'air éminemment respirable avec une liqueur animale, de la même manière que la couleur rouge du mercure précipité rouge & du

minium

minium est due à la combinaison de la base de ce même air avec une substance métallique ? Quoique M. Cigna, M. Priestley & les auteurs modernes qui se sont occupés de cet objet, n'aient point tiré cette conséquence, j'ose dire qu'il n'est presque aucune de leurs expériences qui ne paroisse tendre à l'établir : en effet, ils ont prouvé, & sur-tout M. Priestley, que le sang n'est rouge & vermeil qu'autant qu'il est continuellement en contact avec l'air de l'atmosphère ou avec l'air éminemment respirable ; qu'il devient noir dans l'acide crayeux aëriiforme, dans l'air nitreux, dans l'air inflammable, dans tous les airs qui ne sont point respirables, dans le vuide de la machine pneumatique ; qu'il reprend au contraire sa couleur rouge, lorsqu'on le met de nouveau en contact avec l'air, & sur-tout avec l'air éminemment respirable ; que cette restitution de couleur est constamment accompagnée d'une diminution dans le volume de l'air : or, ne résulte-t-il pas de tous ces faits, que l'air éminemment respirable a la propriété de se combiner avec le sang, & que c'est cette combinaison qui constitue sa couleur rouge ? Au surplus, quelle que soit celle de ces deux opinions qu'on embrasse, soit que la portion respirable de l'air se combine avec le sang, soit qu'elle se change en acide crayeux aëriiforme en passant par le poumon, soit enfin, comme je serois assez porté à le croire, que l'un & l'autre de ces effets aient lieu pendant l'acte de la respiration, on pourra toujours, en ne s'attachant qu'aux faits, regarder comme prouvé,

1°. Que la respiration n'a d'action que sur la portion d'air pur, d'air éminemment respirable, contenue dans l'air de l'atmosphère ; que le surplus, c'est-à-dire, la partie méphitique, est un milieu purement passif qui entre dans le poumon, & en ressort à-peu-près comme il y étoit entré ; c'est-à-dire, sans changement & sans altération.

2°. Que la calcination des métaux dans une portion donnée d'air de l'atmosphère, n'a lieu, comme je l'ai déjà annoncé plusieurs fois, que jusqu'à ce que la portion de véritable air, d'air éminemment respirable qu'il contient, ait été épuisée & combinée avec le métal.

3°. Que de même, si l'on enferme des animaux dans une quantité donnée d'air, ils y périssent lorsqu'ils ont absorbé ou converti en acide crayeux aëriiforme la majeure partie de la portion respirable de l'air, & lorsque ce dernier est réduit à l'état de mofette.

4°. Que l'espece de mofette qui reste après la calcination des métaux, ne diffère en rien, d'après toutes les expériences que j'ai faites, de celle qui reste après la respiration des animaux, pourvu toutefois que cette dernière ait été dépouillée par la chaux, ou par les alkalis caustiques, de sa partie fixable, c'est-à-dire, de l'acide crayeux aëriiforme qu'elle contenoit ; que ces deux mofettes peuvent être substituées l'une à l'autre dans toutes les expériences, & qu'elles peuvent être ramenées toutes deux à l'état de l'air de l'atmosphère par une quantité d'air éminemment respirable, égale à celle qu'ils ont perdue. Une nouvelle preuve de cette dernière vérité, c'est que, si l'on augmente ou que l'on diminue dans une quantité donnée d'air de l'atmosphère, la quantité de véritable air, d'air éminemment respirable qu'elle contient, on augmente ou on diminue dans la même pro-

C H Y M I E

Année 1777.

C H Y M I E.

Année 1777.

portion la quantité de métal qu'on peut y calciner, & jusqu'à un certain point le temps que les animaux peuvent y vivre.

Les bornes que je me suis prescrites dans ce mémoire, ne m'ont pas permis d'y faire entrer beaucoup d'autres expériences, qui viennent à l'appui de la théorie que j'y expose : de ce nombre sont une partie de celles dont nous nous sommes occupés dans le laboratoire de Montigny, Mrs. Trudaine, de Montigny & moi, pendant les vacances de l'académie ; ces expériences, suivant ce que nous avons lieu d'espérer, jetteront encore un nouveau jour, non-seulement sur la respiration des animaux, mais encore sur la combustion ; opérations qui ont encore entr'elles un rapport beaucoup plus grand qu'on ne le croiroit au premier coup-d'œil.

M É M O I R E

S U R

LA COMBUSTION DES CHANDELLES

DANS L'AIR ATMOSPHERIQUE,

Et dans l'Air éminemment respirable.

Par M. LAVOISIER.

Mém.

J'AI suffisamment établi dans de précédens mémoires, que l'air de l'atmosphère n'est point une substance simple, un élément, comme le croyoient les anciens, & comme on l'a supposé jusqu'à nos jours ; que l'air que nous respirons, n'est composé que d'un quart d'air éminemment respirable, & que le surplus est une mofette vraisemblablement très-composée elle-même, qui ne peut servir seule à l'entretien de la vie des animaux, à la combustion & à l'inflammation. Je me trouve obligé en conséquence, pour me rendre intelligible dans ce mémoire, de distinguer quatre especes d'airs ou de fluides aëriiformes.

Premièrement, l'air atmosphérique ; c'est celui dans lequel nous vivons, que nous respirons, &c.

Secondement, l'air pur, l'air éminemment respirable ; c'est celui qui n'entre que pour un quart environ dans la composition de l'air de l'atmosphère, & que M. Priestley a très-improprement nommé *air déphlogistiqué*.

Troisièmement, la mofette atmosphérique, qui entre pour les trois quarts dans la composition de l'air de l'atmosphère, & dont la nature nous est encore entièrement inconnue.

Quatrièmement, l'air fixe, auquel je donnerai dorénavant, à l'imitation de M. Bucquet, le nom d'*acide de la craie*, d'*acide crayeux*, & que je

distinguerai sous le nom d'*acide crayeux aëriforme*, ou d'*acide crayeux* en liqueur, suivant qu'il se présentera dans l'un ou l'autre de ces deux états.

Presque tous ceux qui se sont occupés d'expériences sur la combustion des chandelles ou bougies, se sont persuadés qu'il se faisoit une diminution considérable du volume de l'air pendant la combustion. On a fait, pour le prouver, une expérience très-simple, mais qui n'est rien moins que concluante : on a placé une bougie sur la platine d'une pompe pneumatique, & on a mis par-dessus un récipient; on a observé que la bougie s'éteignoit au bout d'un très-court intervalle de temps, & que, lorsque les vaisseaux étoient refroidis, le récipient tenoit à la platine. Or, cet effet ne pouvoit avoir lieu, qu'autant que le volume d'air qui restoit sous le récipient, après la combustion, étoit moindre que celui qui le remplissoit avant l'introduction de la bougie; mais on n'a pas fait attention qu'on ne peut placer un récipient sur une bougie, sans que l'air du récipient ne soit échauffé dans l'instant même où on le place sur la bougie, & avant qu'on l'ait appliqué sur la platine. C'est donc de l'air chaud qu'on enferme sous la cloche : or, de l'air chaud diminue de volume en se refroidissant; il n'est donc pas étonnant que le récipient tienne à la platine, quand la lumière est éteinte & que les vaisseaux sont refroidis.

Il faut observer d'ailleurs qu'il est peu de machines pneumatiques, dans lesquelles il ne puisse passer quelques portions d'air entre les cuirs & les bords du récipient, dans un moment sur-tout où le récipient, loin de tenir à la platine, en est au contraire repoussé, en raison de l'effort occasionné par la dilatation. Il s'échappe donc presque toujours de l'air pendant la combustion de la chandelle; dès-lors il ne reste plus sous le récipient assez d'air pour faire équilibre avec la pression de l'atmosphère, & il en résulte une nouvelle cause d'adhésion du récipient à la platine.

Les expériences, faites sous des cloches plongées dans de l'eau, ne sont pas plus concluantes. 1°. L'air se dilate pendant le temps même qu'on y introduit les lumières; il continue de se dilater pendant le temps de la combustion, & il s'échappe en conséquence une quantité notable d'air par-dessous les bords de la cloche : il est donc impossible de connoître exactement la quantité d'air sur laquelle on a opéré, & de savoir par conséquent s'il y a réellement eu diminution de volume, & de combien. 2°. La combustion des chandelles a la propriété de changer en *acide crayeux aëriforme*, une portion de l'air atmosphérique, ou plus exactement, une portion de l'air pur contenu dans l'air de l'atmosphère. Or, l'*acide crayeux aëriforme* a la propriété de se combiner avec l'eau; en supposant donc qu'il y ait dans cette expérience une diminution de volume occasionnée par la combustion, il est impossible de la distinguer de celle qui a lieu en raison de la combinaison de l'*acide crayeux aëriforme* avec l'eau.

Ces réflexions m'ont obligé de prendre une autre route, & j'ai reconnu la nécessité de n'opérer que sur du mercure; en conséquence j'ai commencé par plonger dans un bassin rempli de mercure, une cloche de crystal, en l'inclinant sous un angle donné; puis l'ayant redressée, j'ai fait une marque à l'endroit où répondoit la surface du mercure : j'ai ré-

C H Y M I E.

Année 1777.

C H Y M I E.

Année 1777.

pété plusieurs fois de suite la même expérience, & je me suis assuré que le mercure répondoit à chaque fois à-peu-près à la marque que j'avois faite la première fois sur la cloche.

Après m'être ainsi assuré, qu'avec du soin & de l'attention on pouvoit enfermer sous une cloche une quantité d'air à-peu-près constante, j'ai procédé de la même manière, en tenant la cloche de la main gauche inclinée, & en partie plongée dans le mercure, & en introduisant dessous fort promptement de la main droite une petite bougie allumée. Introduire la bougie, achever de plonger la cloche & la redresser, doit être l'affaire d'un clin-d'œil, & il faut de nécessité recommencer cette expérience, jusqu'à ce qu'on soit arrivé au degré de prestesse nécessaire pour que toutes ces opérations soient faites en un instant presque indivisible.

Quelques instans après que la bougie a été enfermée sous la cloche, la lumière qu'elle répandoit s'est affoiblie, & peu de temps après elle s'est éteinte. On conçoit que le mercure est descendu d'abord fort au-dessous de la marque, par l'effet de la chaleur & de la dilatation de l'air contenu sous la cloche; mais lorsque la lumière a été éteinte, & que les vaisseaux ont été parfaitement refroidis, il est revenu assez exactement à la marque qui avoit été faite avant l'introduction de la bougie; je dis assez exactement, parce qu'il est impossible de répondre de très-petites différences dans cette expérience, attendu que pour peu qu'on incline plus ou moins la cloche, pour peu que quelques circonstances varient en la redressant, ou autrement, il peut en résulter de petites erreurs dans la hauteur du mercure.

Ce n'étoit pas assez que de m'être assuré que la combustion d'une bougie n'occasionnoit pas de diminution sensible dans le volume de l'air; il falloit encore déterminer l'état de l'air après la combustion & les changemens qui lui étoient survenus. J'ai introduit en conséquence sous la même cloche & dans le même air, dans lequel la bougie venoit de s'éteindre, une petite couche d'alkali fixe caustique en liqueur; aussi-tôt le volume de l'air a commencé à diminuer, & il s'est réduit de 26 pouces cubiques, à 23 pouces $\frac{2}{3}$; c'est-à-dire, que la diminution a été presque d'un neuvième du volume originaire de l'air; en même temps, la portion d'alkali caustique que j'avois introduit sous la cloche, est devenue susceptible de faire effervescence avec les acides; qui m'a prouvé que la diminution de volume avoit été occasionnée par la combinaison de l'acide crayeux aërisiforme avec l'alkali. J'ai acquis à cet égard un complément de preuve très-fatigant, en introduisant, sous la même cloche, un peu d'acide vitriolique; cet acide s'est combiné avec l'alkali en faisant une effervescence assez vive; en même temps l'acide crayeux aërisiforme qui avoit été absorbé, s'est dégagé de nouveau, & le mercure est redescendu assez exactement jusqu'à la marque que j'avois faite sur la cloche.

Quoique cette expérience fût parfaitement concluante à quelques égards, elle ne l'étoit pas encore suffisamment à mes yeux, relativement à la diminution du volume de l'air par la combustion, & il restoit encore sous ce dernier point de vue quelque chose à désirer: en effet, il ne s'agissoit que

d'avoir incliné un peu plus ou un peu moins la cloche, dans l'expérience ci-dessus rapportée, pour occasionner des différences, & il étoit rigoureusement possible que la diminution de volume de l'air eût été compensée par quelque erreur dans l'expérience; j'ai donc résolu de prendre toutes les précautions possibles pour obtenir un résultat plus certain, plus indépendant de toute erreur, & voici l'expérience qui m'a paru devoir être la plus décisive.

J'ai assujetti au milieu d'une capsule de verre une petite bougie; j'ai fixé à la partie supérieure de la meche, un petit morceau de phosphore de *Kunckel*, du poids d'un sixieme de grain environ; après quoi j'ai placé la capsule sur un bain de mercure, & je l'ai recouverte avec une cloche de crystal; enfin avec un siphon de verre qui communiquoit de l'intérieur de la cloche à l'extérieur, j'ai élevé en suçant, le mercure jusqu'à une certaine hauteur, que j'ai marquée très-exactement avec une bande de papier collée. Lorsque tout a été ainsi disposé, j'ai fait rougir une petite tringle de fer que j'avois recourbée pour cet objet; puis je l'ai passée par-dessous la cloche à travers le mercure, pour aller toucher le haut de la bougie & enflammer le petit morceau de phosphore. On conçoit que le morceau de fer rouge a été considérablement refroidi en passant à travers le mercure; cependant il a conservé encore assez de chaleur pour allumer le phosphore; & ce dernier a allumé la bougie, comme je me l'étois proposé.

Il y a eu dilatation de l'air pendant la combustion de la bougie; mais lorsqu'elle a été éteinte, le mercure est remonté insensiblement, à mesure que les vaisseaux se sont refroidis, & il s'est fixé un peu au-dessus de la marque que j'avois faite avant la combustion de la bougie: de ce que le mercure avoit excédé la hauteur de la bande de papier, il en résultoit qu'il s'étoit opéré une petite diminution de volume dans l'air, & l'ayant mesuré avec une scrupuleuse attention, elle s'est trouvée très-exactement de trois quarts de pouce cubique; mais un grain de phosphore absorbe en brûlant environ trois pouces cubiques d'air, ainsi que je l'ai établi par plusieurs expériences (Voyez *Opuscules physiques & chimiques, tome I, chapitre IX*); donc un sixieme de grain a dû absorber un demi-pouce, ce qui réduit à un quart de pouce la diminution réelle de l'air occasionnée par la combustion de la bougie; la cloche avoit 72 pouces cubiques: en supposant donc que la diminution d'un quart de pouce ne dût pas être attribuée à quelque légère erreur dans les mesures, la diminution occasionnée dans l'air commun par la combustion d'une bougie, ne seroit que de $\frac{1}{180}$, ce qui peut être regardé comme absolument nul, sur-tout si l'on fait attention qu'un très-léger changement dans la température du lieu où se faisoit l'expérience a pu produire cette différence.

Comme la cloche que j'avois employée pour cette expérience étoit très-longue & très-étroite, j'ai pensé qu'il étoit possible que la bougie n'eût pas brûlé aussi long-temps qu'elle l'auroit fait, si ce vase eût été plus bas, & la circulation de l'air dans son intérieur plus facile.

J'ai donc recommencé la même expérience dans une cloche de crystal plus large, moins haute, & dont la partie vuide n'avoit que 30 pouces de capacité.

C H Y M I E.

Année 1777.

Les circonstances de l'expérience ont été exactement les mêmes que celles de la précédente; le phosphore a été allumé avec un fer chaud de la même manière, il a communiqué la flamme à la bougie, & quand les vaisseaux ont été entièrement refroidis, il s'est trouvé une diminution de volume d'un demi-pouce cubique, ce qui répond exactement à l'absorption qu'auroit occasionnée le dixième de grain de phosphore, s'il eût été brûlé seul sous la même cloche: la combustion de la bougie n'avoit donc pas occasionné de diminution sensible dans le volume de l'air.

D'après ces expériences multipliées, on peut regarder comme constant, 1°. que la combustion des chandelles ou bougies ne diminue pas sensiblement le volume de l'air dans lequel on les brûle; 2°. que cette combustion a la propriété de convertir en acide crayeux aëriiforme environ un dixième du volume de l'air; 3°. que si l'air dans lequel une chandelle ou une bougie a brûlé se trouve en contact, soit avec de l'eau, soit avec de l'eau de chaux ou de l'alkali caustique, alors il s'opère une diminution d'un dixième dans le volume de l'air, en raison de l'acide crayeux aëriiforme qui est absorbé.

L'air dans lequel on a ainsi fait brûler des chandelles ou bougies, lorsqu'il a été dépouillé par l'eau, ou par un autre moyen quelconque, de la portion d'acide crayeux aëriiforme qu'il contient, est, suivant M. Priestley & plusieurs autres physiciens, de l'air en partie phlogistique. Ils se persuadent qu'il se dégage des chandelles qui brûlent, des métaux qui se calcinent, &c. une émanation phlogistique qui se combine avec l'air & qui le sature. Je pense au contraire, & j'en ai déjà donné quelques preuves, que ce résidu de la combustion n'est pas la mofette qui entre pour les trois quarts dans la composition de l'air de l'atmosphère, plus ou moins dépouillé de sa partie pure & respirable: & en effet, si on lui rend ce dixième d'air respirable qu'il a perdu, on le restitue dans son état primitif; or, si cet air étoit phlogistique, comme le prétend M. Priestley, s'il étoit iniqué par un principe quelconque qui le rendît mal-sain, il ne suffiroit pas, pour le rétablir dans l'état d'air commun, de lui rendre ce qui lui manque, il faudroit encore lui ôter ce qu'il a de trop. Au reste, comme je suis au moment de combattre par une suite d'expériences, la doctrine de Staalh sur le phlogistique, les objections que je ferai contre cette doctrine, tomberont également sur la phlogification de l'air, prétendue par M. Priestley.

L'air de l'atmosphère contient, suivant moi, environ un quart de son volume d'air pur & respirable; la combustion des lumières n'en convertit en air fixe, en acide crayeux aëriiforme, qu'un dixième; donc, en supposant que ce volume de l'air fût 100 avant la combustion, il doit rester après la combustion soixante-quinze parties de mofette atmosphérique, & quinze parties d'air respirable; aussi les animaux peuvent-ils vivre encore dans l'air dans lequel les chandelles ont brûlé, on peut encore y brûler une certaine portion de phosphore; & même, après cette dernière épreuve, il reste encore au moins cinq parties d'air éminemment respirable. Cette dernière portion d'air est tellement unie à la mofette atmosphérique

que, que je ne connois d'autre moyen de l'en séparer que la combustion du pyrophore, ainsi que je le ferai voir dans un prochain mémoire.

Il ne me reste plus, pour compléter ce que j'ai à dire sur ce sujet, qu'à rendre compte des phénomènes que présente la combustion des chandelles dans l'air éminemment respirable; ces expériences me fourniront encore de nouvelles armes contre la supposition gratuite de la phlogistication de l'air.

J'ai introduit une bougie allumée sous une cloche de crystal remplie d'air pur, tiré du mercure précipité rouge; cette cloche étoit plongée dans un bassin de mercure; la combustion s'est faite avec une vive lumière, avec une flamme très-élargie, & avec tous les phénomènes décrits par M. Priestley; la chaleur pendant la combustion a été si grande, qu'une portion d'air a passé par-dessous les bords de la cloche, & s'est échappée; mais cette quantité n'a pas été fort considérable: lorsque la lumière a été éteinte, j'ai laissé refroidir les vaisseaux, & j'ai introduit une couche d'alkali fixe caustique sur la surface du mercure; aussi-tôt l'air fixe ou acide crayeux aëriiforme a été absorbé, & j'ai reconnu par cette épreuve que les deux tiers de l'air pur avoient été convertis, par la combustion, en acide crayeux aëriiforme; mais, ce qui m'a paru plus intéressant, c'est que le tiers restant, après l'absorption de l'acide crayeux aëriiforme par l'alkali caustique, étoit encore de l'air presque pur: ayant fait passer cet air sous une cloche plus petite, j'y ai fait brûler de nouveau une bougie; elle y a donné une flamme élargie, la moitié de l'air environ a été converti en acide crayeux aëriiforme, & a été absorbée par l'alkali caustique, & ce qui restoit étoit encore à-peu-près du même degré de bonté que l'air commun.

Il suit de-là, que, lorsqu'on introduit une bougie dans une cloche qui contient cent parties d'air pur, ou air éminemment respirable, soixante-six parties sont converties en air fixe ou acide crayeux; que des trente-quatre parties restantes, vingt-une un quart sont encore dans l'état d'air pur, & susceptibles d'être converties en acide crayeux aëriiforme; enfin qu'il ne reste des cent parties que douze trois quarts, c'est-à-dire, environ un huitième d'un air qui éteint les lumières sans précipiter l'eau de chaux, & qui paroît être une portion de mofette atmosphérique que contenoit l'air pur ou déphlogistiqué; sans doute cette portion est d'autant moindre que l'air étoit plus pur.

Il est aisé de sentir combien ces dernières expériences sont éversives de l'opinion de M. Priestley, sur la phlogistication de l'air par la combustion; en effet, si, comme le prétend ce célèbre physicien, la combustion avoit la propriété de phlogistiquer l'air, il devroit se former d'autant plus d'air phlogistique, que la quantité de matière brûlée auroit été plus considérable; or à volume égal d'air, la combustion est presque quadruple dans l'air pur que dans l'air atmosphérique; il devroit donc se former quatre fois plus d'air phlogistiqué, tandis qu'au contraire on en obtient neuf fois moins; la disproportion de ce qu'on a avec ce qu'on devroit avoir, suivant l'opinion de M. Priestley, est donc dans le rapport de 1 à 36.

Enfin le résidu que laisse la combustion du phosphore, & sur-tout du

C H Y M I E.

Année 1777.

C H Y M I E.

Année 1777.

pyrophore, dans l'air pur ou air éminemment respirable, est moindre encore que celui qui reste après la combustion des lumières; & on pourroit presque dire qu'il est nul, tandis que, dans l'opinion de M. Priestley, il devroit être plus considérable. Il est donc faux que ce soit à l'émanation du phlogistique qu'on doive attribuer la formation de l'air méphitique que laisse après la combustion l'air de l'atmosphère; donc cette partie méphitique de l'air existoit avant la combustion, comme je l'ai avancé.

Pour récapituler les principaux faits qui paroissent prouvés par les expériences précédentes, il me paroît bien établi :

1°. Que la mofette atmosphérique qui entre pour les trois quarts dans la composition de l'air de l'atmosphère, ne contribue pour rien aux phénomènes de la combustion :

2°. Que la combustion n'a d'action que sur la portion d'air pur, de celle que M. Priestley a nommée *air déphlogistique*, laquelle entre pour un quart dans la composition de l'air de l'atmosphère :

3°. Que deux cinquièmes seulement de cet air pur sont convertis en acide crayeux aëriiforme par la combustion des chandelles, & que les trois autres cinquièmes restent unis à la mofette atmosphérique, sans que la combustion ait la force de les en séparer :

4°. Que le phosphore a une force combustible beaucoup plus considérable que les chandelles & les bougies, puisqu'il peut épuiser les quatre cinquièmes de l'air pur contenu dans l'air de l'atmosphère :

5°. Que le pyrophore porte encore son action plus loin, & qu'il paroît convertir presque totalement en air fixe, la quantité d'air pur que contient l'air de l'atmosphère.

Je pourrois porter beaucoup plus loin toutes ces conséquences, & faire voir que l'acide crayeux aëriiforme qui se forme pendant la combustion des chandelles & des bougies, n'est autre chose que l'air inflammable qui se dégage de la chandelle ou bougie; *plus* l'air éminemment respirable dans lequel se fait la combustion, *moins* une portion considérable de la matière du feu qui entroit dans la composition des deux airs primitifs; mais les preuves que je pourrois apporter de ces assertions, supposent des connoissances que mes lecteurs ne peuvent avoir encore, & je suis obligé de suspendre le développement de cette théorie, jusqu'à ce que j'aie prouvé d'une part l'existence de la matière du feu dans tous les fluides aëriiformes, & que j'aie fait voir d'une autre comment on peut former de l'acide crayeux aëriiforme en combinant l'air inflammable avec la base de l'air éminemment respirable.

M É M O I R E

S U R

UNE SUBSTANCE AÉRIFORME

QUI ÉMANE DU CORPS HUMAIN,

E T

Sur la maniere de la recueillir.

Par M. le Comte DE MILLY.

IL y a long-temps que l'on a observé la transpiration dans les êtres sensibles : on croit que c'est le philosophe grec Héraclite, qui le premier a parlé de la transpiration, & il étendoit cette opération de la nature sur tous les corps en général. « Tout respire, disoit-il, dans la nature & dans » l'homme; c'est la transpiration même qui se condense, & devient une » humeur visible, telle que l'urine, la sueur, &c. »

Mém.

On voit, par l'exposé de l'opinion d'Héraclite, qu'Aristote nous a transmise, qu'il croyoit que les émanations animales se résolvoient en eau; & il n'avoit pas d'idée d'un autre fluide qui sort des corps sous la forme aérienne dont je vais parler, parce que les anciens n'avoient pas le secours de la physique expérimentale & de la chymie, comme les modernes.

Hippocrate vint après Héraclite, qui en adopta la perspiration; mais Santorinus est le premier qui ait fait des expériences plus décisives sur cette matiere, & qui ait déterminé la quantité & la proportion de la substance qui s'exhale du corps de l'homme par la transpiration insensible. Nous n'avons malheureusement de lui qu'un résumé de ses expériences, & nous ignorons absolument les détails des observations qui l'ont conduit à ces résultats; mais nous savons qu'il a évalué la transpiration insensible à cinq huitiemes des alimens, & les trois huitiemes restans pour les déjections excrémentielles.

Mais, sans vouloir examiner les erreurs dont le calcul de Santorinus est accusé, je dirai en général que les modernes, tels que Homme, Rye, Keir, Garter, Linings, Chalmes, &c. qui ont répété ces expériences, ne se sont point trouvés d'accord avec lui. Il est certain que les émanations du corps doivent être en rapport avec la quantité des alimens, l'état de l'atmosphère, la chaleur naturelle de l'individu sur lequel on fait l'expé-

C H Y M I E.

Année 1777.

rience, & enfin avec le climat; car il est évident que les corps doivent moins perspirer l'hiver que l'été, & dans le Nord que dans le Midi.

J'avertis que les observations que je vais mettre sous les yeux de l'académie, ne regardent point la perspiration pulmonaire; je ne parlerai que de la cutanée, qu'il faut bien distinguer de la substance aqueuse qui s'exhale par les pores, & qu'on nomme *sueur*; celle-ci est si distincte de l'autre que, lorsqu'elle a lieu, la perspiration aérienne, s'il m'est permis de la nommer ainsi, cesse dans l'instant.

Le but de ce mémoire est de rendre compte, 1°. De ce qui m'a conduit à l'observer. 2°. De la manière dont j'ai recueilli cette substance singulière qu'on peut ramasser par ma méthode en assez grande quantité, pour la soumettre à des expériences capables d'en faire connaître la nature. 3°. De présenter aux sçavans une matière encore informée, dont ils pourront tirer peut-être un parti avantageux pour reculer à certains égards les bornes de nos connoissances sur le système animal.

Le phylicien verra de ses propres yeux le rôle singulier que l'air joue dans l'économie animale, & que nos corps ne font qu'une grande éolipyle, d'où il sort sans cesse une substance aëriiforme considérable; & le chimiste pourra soumettre cette substance inconnue à des expériences pour en connaître la nature.

L'ennui, dit un moderne célèbre, peut contribuer à nos connoissances: c'est lui qui m'a fait observer dans le bain, lorsque j'y étois tranquille, une quantité prodigieuse de petites bulles argentines, semblables à de la semence de perle; elles grossissent en peu de temps, & enfin, pour peu qu'on s'agite, elles se détachent de leur base, & s'élèvent à la surface de l'eau, où elles décrépitent, s'il m'est permis de parler ainsi, & disparaissent.

Ce spectacle m'intéressa d'abord, & je formai, dès ce moment, le projet de recueillir & de rassembler cette substance aëriiforme. Une carafe de verre, qui m'avoit servi à mettre de la limonade, & que j'avois entre les mains, fut le premier instrument dont je me servis; je la remplis d'eau, & l'ayant renversée, je tins l'ouverture de cette carafe au-dessus des parties où il y avoit des bulles rassemblées; je passai l'autre main sur ces bulles qui s'éleverent aussi-tôt, & se rassemblèrent sur la surface de l'eau contenue dans la carafe renversée.

Content de ce premier essai, qui me démontroit la possibilité de faire mieux, je remis au lendemain à continuer mes tentatives.

Je revins muni d'une bouteille plus grande, & sur-tout d'un entonnoir de huit pouces de diamètre, instrument indispensable pour l'opération en question; je me mis dans le bain, dont la température étoit de 27 degrés $\frac{1}{2}$, & celle de l'atmosphère à 17 degrés du thermomètre de Réaumur: après 4 minutes de tranquillité, j'aperçus les bulles se former; alors de la main gauche je tenois ma bouteille remplie d'eau, au bout de laquelle l'entonnoir étoit adapté & luté avec du lut gras, & de la main droite je frottais légèrement la surface de la peau pour en faire

élever les bulles qui monterent avec vivacité, comme des globules d'huile, & se rassemblèrent d'abord dans l'entonnoir renversé, & passèrent de-là dans la bouteille où elles déplacèrent l'eau à mesure qu'elles monterent, c'est-à-dire, qu'elles suivent la même marche que les différens airs dans les expériences de M. Priestley.

C H Y M I E.

Année 1777.

Cette maniere est si aisée, qu'on en peut amasser en deux heures assez pour en remplir une bouteille de demi-pinte. Tout le monde peut répéter cette expérience avec la plus grande facilité & sans autres frais que ceux du bain; il ne faut que du temps & de la patience pour en venir à bout.

Il s'agit actuellement de soumettre cet air animal (je demande permission de le nommer ainsi) à des expériences convenables. 1°. Pour déterminer sa pesanteur spécifique, comparativement avec l'eau distillée & avec l'air atmosphérique. 2°. S'il y a quelque chose de commun avec les différens gaz observés par les physiciens modernes. Moyennant ces expériences, on trouvera peut-être la raison pourquoi les hommes, rassemblés en grande quantité dans un lieu trop peu spacieux, infectent l'air au point de le rendre irrespirable.

Il y a apparence que c'est celui qui sort sans cesse des corps sensibles, que la nature rejette, qui communique à l'air atmosphérique les mauvaises qualités qui le rendent méphitique : c'est à l'expérience à dévoiler ces mystères.

CHYMIE.

Année 1777.

M É M O I R E

S U R

LA DISSOLUTION DU MERCURE

DANS L'ACIDE VITRIOLIQUE,

E T

Sur la résolution de cet acide en acide sulfureux aëriorme, & en air éminemment respirable.

Par M. L A V O I S I E R.

Mém. **J'**AI fait voir dans différens mémoires que j'ai communiqués à l'académie, 1°. Que l'acide nitreux résulloit de la combinaison d'une certaine proportion d'air éminemment respirable combiné avec l'air nitreux. 2°. Que le soufre & le phosphore ne pouvoient de même acquérir la qualité d'acide, qu'autant qu'on les combinait avec une portion très-considérable de ce même air éminemment respirable. 3°. Enfin j'ai annoncé qu'on pouvoit, par des expériences chimiques, retrouver dans l'acide vitriolique l'air éminemment respirable qui y étoit entré lors de la combustion du soufre.

C'est de ce dernier objet dont je vais m'occuper dans ce mémoire; & je vais essayer de compléter par décomposition ce que je n'ai encore prouvé que par voie de composition.

J'ai mis dans une petite cornue de verre quatre onces de mercure & six onces d'acide vitriolique, & j'ai échauffé lentement à feu nu dans un fourneau de réverbère. Le bec de la cornue, qui étoit fort long, plongeait dans un bain de mercure, & l'air à mesure qu'il se dégageoit, passoit dans des jarres longues & étroites pleines de mercure, & plongées dans le même bain de mercure. La dissolution s'est faite avec une effervescence assez vive, pendant laquelle il s'est dégagé une quantité très-considérable d'air sulfureux volatil, autrement dit d'acide sulfureux aëriorme. Cet air, tant qu'il est renfermé par du mercure, & qu'il n'est point en contact avec l'eau, conserve une élasticité durable, & il n'est susceptible de dilatation & de condensation, qu'en raison des poids plus ou moins grands qui le compriment, ou en raison du degré de chaleur qu'il éprouve.

Cet air, comme l'a observé M. Priestley, est susceptible d'être ab-

forbée par l'eau ; la combinaison se fait lentement, cependant avec une chaleur sensible. L'eau qui a été ainsi imprégnée d'acide sulfureux aëriiforme, est claire, limpide, & elle forme ce qu'on nomme *acide sulfureux volatil en liqueur*.

Il est à observer que la quantité d'acide sulfureux aëriiforme que l'eau peut absorber, varie considérablement suivant le degré de température ; plus l'eau est froide, plus l'absorption est considérable, tandis qu'au contraire, lorsque l'eau a acquis un degré de chaleur qui approche de celle de l'eau bouillante, elle n'est plus susceptible de s'imprégner d'un seul atôme d'acide sulfureux aëriiforme.

Il ne m'a pas encore été possible de déterminer avec précision quelle est la portion d'acide sulfureux aëriiforme nécessaire pour saturer une quantité donnée d'eau aux différens degrés de température ; ce qui est de certain, c'est qu'elle en peut absorber une quantité beaucoup plus grande que d'air fixe, mais beaucoup moindre que d'acide marin aëriiforme.

Si on veut recueillir la totalité de cet acide sulfureux aëriiforme, il ne s'agit que d'adapter à la cornue, dans laquelle se fait l'expérience, un ballon à deux pointes à la manière de M. Woulfe, corrigée par M. Bucquet ; alors on obtient dans le ballon l'acide sulfureux le plus concentré possible, & ce qui n'a pu s'y condenser, se trouve combiné avec l'eau des bouteilles qui y ont été adaptées.

Les premières portions d'acide sulfureux aëriiforme qu'on obtient, sont très-pures ; mais, à mesure qu'on avance, elles se trouvent mêlées d'air commun, ou même de quelques portions d'air éminemment respirable. On peut obtenir séparément ces deux portions d'air, en mettant l'air sulfureux en contact avec un alkali ; il est absorbé en quelques instans, & il ne reste plus que la portion d'air commun ou d'air éminemment respirable, avec lequel il étoit mêlé.

Si, après avoir poussé l'opération jusqu'à réduire la combinaison mercurielle presque à siccité, on pousse le feu un peu plus fort, il continue de passer encore un peu d'acide sulfureux aëriiforme ; mais la quantité d'air éminemment respirable qui passe en même temps, augmente de plus en plus. Enfin, lorsque le résidu est entièrement sec, il faut changer d'appareil, parce que le feu nécessaire pour achever cette opération seroit couler la cornue, si elle n'étoit contenue par du sable.

On prend en conséquence un creuset de Paris, auquel on fait une échancrure pour le passage du col de la cornue ; on y place cette dernière dans du sable, & on en revêt la partie supérieure avec de la terre à four légèrement humectée, afin que le verre ne reçoive d'aucun côté l'impression de l'air froid ; qu'il soit également échauffé dans toutes ses parties, & que la cornue soit moins exposée à se déformer.

J'ai mis dans un appareil, disposé comme je viens de le dire, deux onces du vitriol mercuriel poussé à siccité, & privé de la plus grande partie de son eau de cristallisation que j'avois obtenu dans l'opération précédente, & j'ai donné un feu assez vif ; l'opération a duré plus d'une

C H Y M I E.

Année 1777.

C H Y M I E.

Année 1777.

heure & demie, & il a passé pendant tout son cours; 1°. Un pett d'air sulfureux aëriiforme, qui s'est absorbé dans la cuve d'eau dans laquelle plongeoir le bec de la cornue; 2°. Quatre-vingt-onze pouces d'air éminemment respirable très-pur.

La proportion la plus grande d'air nitreux que puisse absorber cet air pour en être saturé, est de sept parties contre quatre, & les onze parties qui résultent de ce mélange, se réduisent à une partie & un huitième; d'où l'on voit que l'air déphlogistiqué du vitriol mercuriel approche beaucoup du plus grand degré de pureté auquel cet air ait été porté jusqu'à présent.

A mesure que l'acide sulfureux aëriiforme & l'air éminemment respirable se dégagent, le mercure qui étoit combiné avec eux dans le vitriol mercuriel, se revivifie, & devenu libre, il passe en mercure coulant dans la distillation; mais la totalité du mercure ne se revivifie pas, & il se sublime dans le col de la cornue deux especes de chaux de mercure, l'une blanche, qui a l'apparence saline, & l'autre grise. J'examinerai ailleurs ces especes de chaux que M. Baumé a annoncé comme non-revivifiables par elles-mêmes & sans addition; enfin, il ne reste rien du tout dans la cornue.

En résumant les produits de cette dernière opération, & en les rapprochant de ceux que j'ai obtenus de la distillation de pareille quantité de vitriol mercuriel dans un appareil distillatoire ordinaire, je trouve que deux onces de cette combinaison métallique fournissent

	Onces.	Gros.	Grains.
1°. Eau ou flegme.....	„	1	„
2°. Mercure coulant.....	„	6	12
3°. Chaux blanche sublimée dans le col de la cornue.....	„	3	18
4°. Chaux grise de mercure.....	„	„	40
TOTAL.....	1	2	70
La quantité de vitriol mercuriel étoit de.....	2	„	„
PERTE.....	„	5	2

Cette perte est sans doute représentative du poids, tant des quatre-vingt-onze pouces cubiques d'air éminemment respirable que j'ai obtenus, que de l'acide sulfureux aëriiforme qui a été absorbé par l'eau.

Il est à observer que l'air éminemment respirable qu'on obtient dans cette opération, précipite l'eau de chaux sensiblement; ce qui annonce que cet air est mêlé d'un peu d'acide crayeux aëriiforme.

Il est clair que, puisqu'on n'emploie dans cette opération que de l'acide vitriolique & du mercure, & que ce dernier ressort sous forme métallique comme il y étoit entré, l'air éminemment respirable ne peut être qu'un

produit appartenant à l'acide vitriolique ; donc, comme je l'ai avancé, on retrouve par analyse dans l'acide vitriolique, l'air déphlogistiqué ou air éminemment respirable qu'il a absorbé pendant la combustion du soufre.

Une autre conséquence à laquelle il est impossible de se refuser d'après les expériences qu'on vient de rapporter, c'est que l'acide sulfureux volatil est un acide vitriolique en partie dépouillé d'air éminemment respirable.

Toutes ces mêmes conséquences se représenteront plus d'une fois dans la suite d'expériences que j'ai à exposer à l'académie.

C H Y M I E.

Année 1777.

S E C O N D M É M O I R E

S U R L E G A Z A N I M A L.

Par M. le Comte DE MILLY.

J'AI eu l'honneur de faire part à l'académie, à la dernière séance, de mes observations sur une substance aëriiforme qui émane du corps humain, & de la manière dont je m'y suis pris pour la recueillir. Mém.

Je n'avois pas encore eu ni le temps, ni assez de cette substance pour l'avoir examinée, & je ne pouvois pas par conséquent déterminer sa nature. Tout ce que je savois alors, c'est qu'elle sortoit par les pores de toute la surface de la peau. On me fit plusieurs objections contre la réalité de ces émanations ; l'on me dit entr'autres, que la substance que j'avois recueillie pouvoit être de l'air commun, qui, appliqué sur la surface de la peau, se détachoit ensuite par la chaleur du bain qui le raréfioit. Mais, pour détruire cette objection, il ne falloit que déterminer la nature du gaz animal que j'avois ramassé ; c'est ce que M. Lavoitier & moi avons fait par les expériences suivantes :

1°. Nous prîmes de l'air animal dont nous remplîmes un vase de verre cylindrique ; nous y enfonçâmes une bougie allumée, qui sur le champ fut éteinte : l'air animal diffère donc de l'air commun.

2°. Nous mêlâmes du gaz animal avec de l'eau de chaux, & un instant après, l'eau de chaux devint laiteuse & fut précipitée.

3°. Nous mêlâmes quatre parties de gaz nitreux dans un cylindre de verre gradué, & nous y ajoutâmes deux parties de gaz animal ; ce mélange n'occasionna presque pas de vapeurs rouges, & le peu qu'il y en eut, étoit dû à un peu d'air commun qui s'étoit mêlé au gaz animal lorsque je l'avois transféré.

Le défaut de matière nous empêcha de pousser plus loin nos expériences ; mais celles-ci étoient bien suffisantes pour prouver, 1°. Que le gaz animal n'est pas de l'air commun. 2°. Qu'il est de la nature de ce qu'on appelle *air fixe* ; il éteint la bougie comme lui ; il ne fait point rutiler le gaz nitreux, & enfin il précipite l'eau de chaux comme l'air fixe.

CHYMIE.

Année 1777.

L'air pulmonaire paroît être aussi de la même nature que le gaz animal. J'ai soufflé sous une cloche de verre remplie d'eau, jusqu'à ce que l'air de mes poumons eût pris la place de l'eau; j'ai ensuite plongé une bougie dans cet air, & elle s'est éteinte. Je l'ai mêlé avec de l'eau de chaux, & il y a eu un précipité.

Je n'ai pas poussé plus loin mes expériences sur cette matière, qui, par son analogie avec l'économie animale, devient très-intéressante; c'est pourquoi je serois fort aisé qu'on répétât plus en grand les expériences que je viens d'indiquer. Je ne saurois donc trop engager les physiciens & les chymistes de s'en occuper.

Il paroît, par ce que je viens de dire, que la nature du gaz animal & de l'air pulmonaire est enfin déterminée; on sent combien de phénomènes, dont la cause étoit inconnue, s'expliqueront naturellement par cette découverte.

1°. Ces deux émanations animales étant de même nature que l'air fixe, où les animaux périssent, il est tout simple que nombre de personnes étant rassemblées dans un lieu fermé où l'air commun ne se renouvelle pas avec facilité, plusieurs d'entr'elles s'y trouvent mal; & toutes y périroient, si on donnoit le temps à leurs propres émanations de se rassembler.

Ce n'est donc pas au peu d'élasticité de l'air respiré, comme on le croyoit, mais aux qualités méphitiques du gaz animal, qu'est due l'insalubrité des salles de spectacle, des églises, &c. en un mot, de tous les lieux où plusieurs personnes sont rassemblées, & où l'air n'est pas renouvelé.

La cause du mal étant connue, il sera aisé aux physiciens de trouver le remède, dont le plus prompt & le plus efficace est le renouvellement de l'air.

C'est pourquoi les édifices publics, destinés à recevoir à la fois un grand nombre d'hommes, ne sauroient être trop aérés. Ceux qui, par état, sont chargés de veiller à la police de spectacles, & sur-tout à la construction des salles de comédie, des hôpitaux, des églises, &c. devroient employer tous leurs talens pour ménager des courans d'air, qui pussent favoriser la sortie des vapeurs animales méphitiques, & l'entrée de l'air plus pur de l'atmosphère, cette précaution est d'aurant plus nécessaire, que la santé & même la vie de plusieurs citoyens en dépend.

La pureté de l'air & celle de l'eau sont incontestablement les choses les plus essentielles à la vie des hommes, & cependant ce sont celles auxquelles on fait le moins d'attention; il semble que la partie de la physique, qui en traite, devroit tenir le premier rang dans le grand nombre de connoissances qui constituent les bons architectes, & qui de tout temps, sur-tout chez les Grecs & les Romains, leur ont valu de la considération & les plus grands éloges.

M É M O I R E

S U R

LA VITRIOLISATION DES PYRITES MARTIALES.

Par M. L A V O I S I E R.

LES pyrites, dont je parlerai dans ce mémoire, sont les pyrites vitrioliques martiales, de l'espece la plus commune, qui se trouvent souvent dans les craies, dans presque toutes les glaïses, &c. La nature de ces pyrites est aujourd'hui bien connue; mais je n'ai besoin de les considérer, relativement à mon objet, que comme composées de fer & de soufre. Mém.

Si on distille des pyrites, dans une cornue de grès, à un degré de chaleur capable de les faire rougir, on en tire une quantité considérable de soufre, qui se sublime dans le col de la cornue.

Si, au contraire, ces mêmes pyrites demeurent exposées dans un air humide & chaud, elles se gersent à leur surface, se fendent, se divisent & se couvrent d'efflorescences vitrioliques; enfin, si après avoir été exposées un temps suffisant à l'air, y avoir été divisées & réduites en poudre, on les lessive, on en retire une grande quantité de vitriol martial, tandis que par distillation on n'en tire plus un atôme de soufre.

Le concours de l'air est indispensablement nécessaire à la vitriolisation des pyrites, & on les conserve dans leur état primitif de quelque maniere qu'on les défende de son contact; une simple couche d'huile suffit pour les préserver, & il est démontré, par exemple, qu'on les conserve sans altération sous l'eau.

Puisque les pyrites, avant l'efflorescence, sont composées de soufre & de fer, & qu'après l'efflorescence elles sont composées d'acide vitriolique & de fer; il est évident que le soufre s'est converti en acide vitriolique, par l'effet de la vitriolisation.

Mais, comme je l'ai annoncé dans un mémoire sur la combustion du soufre & du phosphore, & comme je crois l'avoir prouvé, l'acide vitriolique n'est autre chose que la combinaison du soufre avec l'air éminemment respirable, jusqu'à parfaite saturation; autrement dit, le soufre est de l'acide vitriolique moins de l'air éminemment respirable, & l'acide vitriolique, au contraire, est du soufre plus de l'air éminemment respirable (a). Donc, le soufre des pyrites ne peut s'invertir en acide vitriolique, sans absorber de l'air éminemment respirable.

La nécessité du concours de l'air pour la vitriolisation des pyrites, étoit

(a) Je ferai voir dans la suite, que la base de l'air seule entre dans ces combinaisons, & que la matiere du feu qui la tenoit en dissolution, devient libre lors de la combustion.

C H Y M I E.

Année 1777.

déjà une présomption forte en faveur de cette opinion; mais il étoit possible de la confirmer par des expériences, & il ne faut jamais, en chimie, conclure par raisonnement ce qu'on peut vérifier par des faits: j'ai donc opéré comme il suit.

J'ai tenu dans un endroit modérément chaud, des pyrites martiales, jusqu'au moment où elles ont commencé à donner des signes d'efflorescence; alors, je les ai enfermées sous une cloche de verre remplie d'air commun & qui étoit plongée dans de l'eau: les progrès de la vitriolisation ont continué, d'abord presque aussi rapidement que si la pyrite eût été exposée à l'air; ensuite, ils se sont ralentis peu-à-peu, & au bout de dix-huit à vingt jours, la vitriolisation a été entièrement suspendue: pendant tout ce temps, l'eau n'a pas cessé de remonter sous la cloche, en proportion de la rapidité de la vitriolisation; c'est-à-dire, que l'eau a remonté rapidement les premiers jours, plus lentement ensuite, après quoi elle est devenue stationnaire au bout de dix-huit à vingt jours.

L'air dans lequel la pyrite avoit été ainsi renfermée, éteignoit les lumières, mais il ne précipitoit pas l'eau de chaux, & n'étoit pas susceptible de se combiner avec les alkalis: il étoit précisément dans l'état de ce que j'ai nommé dans de précédens mémoires, *Mophette atmosphérique*, c'est-à-dire, que c'étoit de l'air de l'atmosphère, auquel il manquoit environ un cinquième d'air éminemment respirable; d'où il suit, que la pyrite en se vitriolisant, avoit absorbé la portion d'air éminemment respirable qui étoit contenue sous la cloche: donc le passage du soufre des pyrites à l'état d'acide vitriolique, suit la loi commune; il ne peut s'opérer qu'autant qu'une portion d'air éminemment respirable s'unit au soufre, & le convertit en acide vitriolique.

Les progrès de la vitriolisation des pyrites sont infiniment plus rapides quand on opere dans de l'air éminemment respirable pur; mais comme je n'ai pas suivi cette dernière expérience avec assez d'attention, je ne puis en donner les détails à l'académie.

Pour résumer en peu de mots, les pyrites sont un combiné de soufre & de fer; l'acte de la vitriolisation n'est autre chose qu'une addition d'air éminemment respirable, ou plus exactement, de la base de l'air éminemment respirable à cette combinaison, addition qui convertit le soufre en acide vitriolique: or, cet acide se trouvant en contact avec le fer dans un grand état de division, ne peut manquer de l'attaquer & de le dissoudre à mesure qu'il est formé, & il en résulte du vitriol de mars.

O B S E R V A T I O N S

S U R

LE NITRE A BASE DE TERRE ABSORBANTE,

Retiré du Salpêtre de Houffage.

Par M. S A G E.

AVANT de rendre compte de la nature de cette combinaison saline, je vais m'occuper à faire connoître ce que j'entends par *terre absorbante*; je désigne sous ce nom la terre qui reste après la calcination des substances offeuses (a) : cette terre, après avoir été lavée dans de l'eau distillée, y laisse le *natron* qu'elle contenoit. Je me suis assuré qu'il y avoit du *natron* (b) dans la lessive des os calcinés, en y versant, jusqu'à saturation, de l'acide vitriolique, ce qui, par l'évaporation de cette dissolution, m'a produit du sel de Glauber. Mém.

La terre absorbante dépouillée de *natron* par des lessives & des calcinations répétées, n'éprouve aucune altération au feu le plus violent, & ne se vitrifie pas, même par l'intermede du verre de plomb, ce qui la rend propre à faire des coupelles.

Lorsqu'on verse de l'eau sur la terre absorbante nouvellement calcinée, elle l'absorbe avec bruit, sans qu'on y remarque de chaleur sensible.

La combinaison de cette même terre avec l'acide nitreux, & les propriétés du sel qui en résulte, font connoître la différence qui se trouve entre cette terre absorbante & la terre calcaire.

L'acide nitreux combiné avec la terre absorbante, produit un sel qui n'est pas déliquescent; ce nitre terreux ne fuse point sur les charbons ardens (c) : l'acide nitreux se dégage seulement de la terre absorbante sous forme de vapeurs rougeâtres.

Ayant fait évaporer une dissolution de nitre à base de terre absorbante dans une bassine d'argent, l'acide nitreux s'est dégagé de la terre absorbante, a porté son action sur l'argent, & toute la surface interne de la bassine s'est trouvée dépolie & de couleur grise.

J'ai reconnu que le nitre artificiel à base de terre absorbante se décomposoit lorsqu'on le dissolvoit dans l'eau, & que son acide se dégageoit en partie par l'intermede de l'argent, tandis que la même espece de nitre terreux que j'avois retirée de la lessive du salpêtre de houffage, n'éprouvoit

(a) J'ai employé des os de bœufs & de moutons.

(b) Cette lessive verdit la teinture bleue des violettes, & décompose l'eau de chaux.

(c) Le nitre à base de terre calcaire est déliquescent, & fuse sur les charbons ardens.

C H Y M I E.

Année 1777.

point de décomposition sensible par le même moyen, & qu'elle n'altéroit point les vaisseaux d'argent dans lesquels on la faisoit évaporer.

Le salpêtre de houffage, dont j'ai retiré le nitre à base de terre absorbante, étoit sous forme de filets blancs, soyeux, rassemblés en faisceaux (a); ce même salpêtre ne m'a presque pas fourni de sel marin.

Deux livres de ce salpêtre de houffage m'ont produit environ une once de nitre à base de terre absorbante; celui-ci crySTALLISE en lames blanches, opaques, & se trouve sur la surface des crySTaux prismatiques de nitre à base d'alkali fixe.

(a) Je l'avois retiré, en houffant dans le printemps une muraille qui avoit été enduite de plâtre l'automne.

OBSERVATIONS

S U R

L'ACIDE PHOSPHORIQUE

(Obtenu par le *deliquium* du Phosphore ;

E T

Sur les sels neutres qui résultent de la combinaison de cet acide avec les alkalis.

Par M. S A G E.

Mém. **P**OUR obtenir par *deliquium* l'acide du phosphore, je pose des cylindres de phosphore sur les parois d'un entonnoir, dont l'extrémité est reçue dans un flacon : je couvre l'orifice de l'entonnoir avec un chapeau ; j'ai soin de placer dans le milieu de l'entonnoir un petit tube de barometre pour servir de passage à l'air du flacon qui est déplacé par l'acide phosphorique ; j'ai reconnu, que quand je ne prenois pas cette précaution, le phosphore se fondoit & s'enflammoit avec explosion dans l'appareil, lorsque le thermometre de M. de Réaumur étoit à 15 degrés, tandis que dans la même température, des cylindres de phosphore, mis dans une capsule, ne se fondotent ni ne s'enflammoient pas.

Une once de phosphore fournit, par le *deliquium*, trois onces d'acide phosphorique.

L'acide phosphorique obtenu par le *deliquium* du phosphore, est sans odeur & sans couleur : cet acide est gras au toucher ; si on l'expose au feu, il ne s'évapore que dans la quantité relative au phlogistique qu'il contient ; dans ce cas, il exhale des vapeurs blanches très-âcres ; il se fait quel-

ques petites explosions lumineuses, & l'on trouve au fond du creuset une masse blanche, demi-transparente & déliquescente.

Lorsqu'on expose du phosphore au feu, il répand une odeur d'ail, se fond, scintille, prend feu avec bruit, & produit une flamme verte; il s'en dégage une quantité considérable de vapeurs blanches très-âcres, dont l'odeur est à-peu-près semblable à celle de l'acide marin: ces vapeurs sont très-difficiles à coércer, & sont un acide phosphorique volatil fumant, très-subtil, qui est à l'acide phosphorique, ce que l'acide sulfureux est à l'acide vitriolique.

Après la déflagration du phosphore, on trouve dans le vaisseau où on l'a fait, une masse d'un rouge de grenade, dont la pesanteur se trouve être la moitié de celle du phosphore qu'on a brûlé: cette masse rouge contient de l'acide phosphorique très-concentré, & du phosphore qui n'est point décomposé; si on la laisse exposée à l'air, elle s'y résout en partie en liqueur acide & très-pesante, qui conserve l'odeur du phosphore.

L'acide obtenu par le *deliquium* du phosphore, étant combiné avec l'alkali fixe du tartre, forme un sel qui n'est pas déliquescent: j'ai désigné ce sel sous le nom de *tartre phosphorique*.

Le sel neutre, formé par l'acide phosphorique par *deliquium* & l'alkali fixe de la soude, cristallise, & n'attire pas l'humidité de l'air.

Le sel ammoniac phosphorique, formé par l'alkali volatil & l'acide phosphorique par *deliquium*, est déliquescent.

La terre absorbante, produite par les os calcinés, ayant été saturée d'acide phosphorique par *deliquium*, forme un sel neutre qui n'est pas déliquescent.

Ces expériences font connoître que l'acide obtenu par le *deliquium* du phosphore, diffère par ses propriétés de celui qui a été produit par la déflagration, puisque M. Lavoisier n'a obtenu de la combinaison de ce dernier acide avec les alkalis, que des sels neutres déliquescents.

C H Y M I E.

Année 1777.

C H Y M I E.

Année 1777.

O B S E R V A T I O N S

S U R

L'ACIDE CONCRET RETIRÉ DU SUCRE.

Par M. S A G E.

Mém. **L**A dissertation que M. Jean-Asfeld Arvidson a publiée, sous la présidence de M. Bergman, qui en est l'auteur, en 1776, sur l'acide concret retiré du sucre, est le premier ouvrage où l'on trouve décrit le procédé par lequel on y parvient; mais M. Bergman a reconnu depuis qu'on obtenoit plus facilement l'acide du sucre, par un moyen qu'il a indiqué. Je vais rendre compte de l'un & de l'autre procédé que j'ai répété, & l'on verra que celui de M. Bergman est beaucoup plus prompt, qu'il fournit une plus grande quantité d'acide concret du sucre, que ce dernier est plus pur, & qu'il cristallise beaucoup plus facilement.

P R E M I E R P R O C É D É.

Après avoir introduit une once de sucre-candi pulvérisé dans une cornue tubulée, j'ai versé dedans trois onces d'esprit de nitre (a); j'ai placé la cornue dans un bain de sable; que j'ai chauffé par degrés jusqu'à l'ébullition de l'acide, les ballons se sont remplis de vapeurs rouges; lorsqu'il n'en parut plus dans la cornue, je versai ce qu'elle contenoit dans une capsule de verre, cette dissolution ne produisit par le refroidissement qu'une matière jaunâtre, syrupeuse & acide.

Après avoir mêlé avec ce résidu trois onces d'esprit de nitre, je le distillai, il passa de l'acide nitreux rutilant; lorsque je n'aperçus plus de vapeurs rougeâtres dans la cornue, je versai dans une capsule cette dissolution; quand elle fut refroidie, je trouvai au fond quelques cristaux jaunâtres, & une grande quantité d'eau-mère épaisse & visqueuse.

Après avoir mêlé cette eau-mère avec deux onces d'esprit de nitre, elle reprit de la fluidité; ce mélange ayant été exposé à un feu gradué sur un bain de sable, une partie de l'acide nitreux se dissipa en vapeurs rougeâtres; lorsqu'il ne s'en dégagait plus de la capsule, je la retirai du bain de sable: la dissolution qu'elle contenoit produisit, par le refroidissement, des cristaux colorés d'acide du sucre; leur eau-mère n'étoit plus visqueuse.

Ces expériences démontrent qu'il faut huit parties d'acide nitreux pour

(a) L'acide nitreux que j'ai employé, pesoit une once deux gros dix-huit grains, dans un flacon qui contenoit une once d'eau distillée.

décomposer toute la matiere grasse d'une partie de sucre (*a*), & mettre l'acide de ce sel en état de cristalliser. Cette vérité a été certainement reconnue de M. Bergman, puisqu'il dit dans ses ouvrages, que pour obtenir l'acide concret du sucre, il faut distiller ce sel avec huit parties d'acide nitreux; lorsqu'on n'aperçoit plus de vapeurs rouges dans la cornue, on verse dans une capsule de verre la dissolution qu'elle contient, & quand elle est refroidie, on trouve sur les parois de la capsule, l'acide du sucre cristallisé en prismes tétraèdres, tronqués à leur extrémité.

Pour obtenir l'acide concret du sucre très-pur, il faut dissoudre ses cristaux dans deux parties d'eau (*b*), faire évaporer lentement cette dissolution; par le refroidissement, elle produit de très-beaux prismes hexaèdres, terminés par des sommets dièdres: ces cristaux sont blancs, transparents, & ne s'alterent point à l'air.

Une livre de sucre m'a produit, par le procédé de M. Bergman, dix onces d'acide concret. La faveur de cet acide est très-piquante, mais il n'est point corrosif comme les acides minéraux; j'ai distillé dans une cornue de verre lutée, une demi-once d'acide concret du sucre; il a passé une partie d'acide fluide, il s'est dégagé des vapeurs blanches qui formoient un nuage dans la partie inférieure du récipient; j'ai trouvé dans le col de la cornue quelques portions d'acide concret, & sur les parois un enduit noirâtre.

Si l'on met dans un creuset chauffé jusqu'à l'incandescence, de l'acide concret du sucre, il s'y fond, bout, se boursoufle, & s'exhale en partie en vapeurs acides, dont l'odeur est à-peu-près semblable à celle que produit le sucre en brûlant; il reste sur les parois du creuset, une matiere brunâtre qui produit par la calcination une cendre blanchâtre, dont une partie est soluble avec effervescence dans les acides. Une once d'acide concret du sucre, produit huit grains de cette cendre blanchâtre: seroit-ce cette espece de terre absorbante qui donneroit à l'acide du sucre la propriété de cristalliser?

M. Bergman indique dans sa dissertation, qu'on peut retirer de la gomme arabique, par le moyen de l'esprit de nitre, un acide concret semblable à celui du sucre.

Ce même chymiste, en parlant des propriétés de l'acide concret du sucre, dit qu'il décompose le vitriol de l'une; que ce même acide du sucre dégage l'acide nitreux des bases métalliques ou terreuses, avec lesquelles il se trouve combiné: j'ajouterai à ces observations, que l'on peut décomposer le nitre, en le distillant avec quatre parties d'acide concret du sucre.

(*a*) Une once de sucre-candi produit, par la distillation, cinq gros & demi d'acide rougeâtre & limpide; trente-six grains d'huile noire & pesante; & un gros & demi de charbon si spongieux, qu'il remplissoit la capacité d'une cornue qui contenoit une pinte d'eau.

(*b*) Lorsqu'on met de l'eau sur l'acide concret du sucre, il se produit un bruit à-peu-près semblable à la décrépitation; le degré de froid qui l'excite fait descendre le thermomètre de quatre degrés: le même effet a lieu lorsqu'on verse dessus de l'huile de vitriol, qui dissout une partie de cet acide concret du sucre.

C H Y M I E.

Année 1777.

M É M O I R E

S U R

LA COMBUSTION EN GÉNÉRAL.

Par M. L A V O I S I E R.

Mém. **A**UTANT l'esprit de système est dangereux dans les sciences physiques; autant il est à craindre qu'en entassant sans ordre une trop grande multiplicité d'expériences, on n'obscurcisse la science au-lieu de l'éclaircir; qu'on n'en rende l'accès difficile à ceux qui se présenteront pour en franchir l'entrée; enfin qu'on n'obtienne, pour prix de longs & pénibles travaux, que désordre & confusion. Les faits, les observations, les expériences, sont les matériaux d'un grand édifice; mais il faut éviter, en les rassemblant, de former encombrement dans la science; il faut au contraire s'attacher à les classer, à distinguer ce qui appartient à chaque ordre, à chaque partie de l'édifice, enfin les disposer d'avance à faire partie du tout auquel ils appartiennent.

Les systèmes en physique, considérés sous ce point-de-vue, ne sont plus que des instrumens propres à soulager la foiblesse de nos organes: ce sont, à proprement parler, des méthodes d'approximation qui nous mettent sur la voie de la solution du problème; ce sont des hypothèses qui, successivement modifiées, corrigées & changées à mesure qu'elles sont démenties par l'expérience, doivent nous conduire inmanquablement un jour, à force d'exclusions & d'éliminations, à la connoissance des vraies loix de la nature.

Enhardi par ces réflexions, je hasarde de proposer aujourd'hui à l'académie une théorie nouvelle de la combustion; ou plutôt, pour parler avec la réserve dont je me suis imposé la loi, une hypothèse, à l'aide de laquelle on explique, d'une manière très-satisfaisante, tous les phénomènes de la combustion de la calcination, & même en partie ceux qui accompagnent la respiration des animaux. J'ai déjà jeté les premiers fondemens de cette hypothèse, *pages 279 & 280 du 1^{er} tome de mes opuscules physiques & chimiques*; mais j'avoue que, peu confiant dans mes propres lumières, je n'osai pas alors mettre en avant une opinion qui pouvoit paroître singulière, & qui étoit directement contraire à la théorie de Staal, & à celle de plusieurs hommes célèbres qui l'ont suivie.

Quoiqu'une partie des raisons qui m'ont arrêté, subsistent peut-être encore aujourd'hui, cependant les faits qui se sont multipliés depuis cette époque, & qui me paroissent favorables à mes idées, m'ont affermi dans mon opinion: sans être peut-être plus fort, je suis devenu plus confiant, & je crois avoir assez de preuves, ou au moins de probabilités, pour que ceux
même

même qui ne seroient pas de mon avis, ne puissent me blâmer d'avoir écrit.

On observe en général, dans la combustion des corps, quatre phénomènes constants, qui paroissent être des loix dont la nature ne s'écarte jamais; quoique ces phénomènes se trouvent implicitement énoncés dans d'autres mémoires, je ne puis cependant me dispenser de les rappeler ici en peu de mots.

C H Y M I E.

Année 1777.

P R E M I E R P H É N O M E N E.

DANS toute combustion, il y a dégagement de matière du feu ou de la lumière.

D E U X I E M E P H É N O M E N E.

LES corps ne peuvent brûler que dans un très-petit nombre d'espèces d'airs; ou plutôt même, il ne peut y avoir de combustion que dans une seule espèce d'air, dans celle que M. Priestley a nommé *air déphlogistiqué*, & que je nommerai ici *air pur*. Non-seulement les corps auxquels nous donnons le nom de *combustibles*, ne brûlent ni dans le vuide, ni dans aucune autre espèce d'air; mais ils s'y éteignent au contraire aussi promptement, que si on les plongeoit dans l'eau, ou dans un autre fluide quelconque.

T R O I S I E M E P H É N O M E N E.

DANS toute combustion, il y a destruction ou décomposition de l'air pur, dans lequel se fait la combustion; & le corps brûlé augmente de poids, exactement dans la proportion de la quantité d'air détruit ou décomposé.

Q U A T R I E M E P H É N O M E N E.

DANS toute combustion, le corps brûlé se change en un acide, par l'addition de la substance qui a augmenté son poids: ainsi, par exemple, si on brûle du soufre sous une cloche, le produit de la combustion est de l'acide vitriolique; si l'on brûle du phosphore, le produit de la combustion est de l'acide phosphorique; si on brûle une substance charbonneuse, le produit de la combustion est de l'air fixe, autrement dit, de l'acide crayeux, &c. (a)

La calcination des métaux est soumise exactement à ces mêmes loix, & c'est avec très-grande raison que M. Macquer l'a considérée comme une combustion lente: ainsi 1°. dans toute calcination métallique, il y a dégagement de matière du feu; 2°. il ne peut y avoir de véritable calcination que dans l'air pur; 3°. il y a combinaison de l'air avec le corps calciné, mais avec cette différence, qu'au lieu de former un acide avec lui,

(a) J'observerai ici en passant, que le nombre des acides est infiniment plus considérable qu'on ne le pense.

C H Y M I E.

Année 1777.

il en résulte une combinaison particulière, connue sous le nom de *chaux métallique*.

Ce n'est point ici le lieu de faire voir l'analogie qui existe entre la respiration des animaux, la combustion & la calcination; j'y reviendrai dans la suite de ce mémoire.

Ces différens phénomènes de la calcination des métaux & de la combustion, s'expliquent d'une manière très-heureuse dans l'hypothèse de Sthaal; mais il faut supposer avec lui, qu'il existe de la matière du feu, du phlogistique fixé dans les métaux, dans le soufre & dans tous les corps qu'il regarde comme combustibles: or, si l'on demande aux partisans de la doctrine de Sthaal, de prouver l'existence de la matière du feu dans les corps combustibles, ils tombent nécessairement dans un cercle vicieux, & sont obligés de répondre que les corps combustibles contiennent de la matière du feu parce qu'ils brûlent, & qu'ils brûlent parce qu'ils contiennent de la matière du feu; or il est aisé de voir, qu'en dernière analyse, c'est expliquer la combustion par la combustion.

L'existence de la matière du feu, du phlogistique dans les métaux, dans le soufre, &c. n'est donc réellement qu'une hypothèse, une supposition, qui, une fois admise, explique il est vrai quelques-uns des phénomènes de la calcination & de la combustion; mais si je fais voir que ces mêmes phénomènes peuvent s'expliquer d'une manière toute aussi naturelle dans l'hypothèse opposée, c'est-à-dire, sans supposer qu'il existe de la matière du feu, ni de phlogistique dans les matières appelées *combustibles*, le système de Sthaal se trouvera ébranlé jusques dans ses fondemens.

On ne manquera pas, sans doute, de me demander d'abord ce que j'entends par matière du feu? Je répondrai, avec Franklin, Boërhaave, & une partie des philosophes de l'antiquité, que la matière du feu ou de la lumière, est un fluide très-subtil, très-rare, très-élastique, qui environne de toutes parts la planette que nous habitons, qui pénètre avec plus ou moins de facilité les corps qui la composent, & qui tend, lorsqu'il est libre, à se mettre en équilibre dans tous.

J'ajouterai, en empruntant le langage chimique, que ce fluide est le dissolvant d'un grand nombre de corps; qu'il se combine avec eux de la même manière que l'eau se combine avec les sels, que les acides se combinent avec les métaux; & que les corps ainsi combinés & dissous par le fluide igné, perdent en partie les propriétés qu'ils avoient avant la combinaison, & en acquièrent de nouvelles qui les rapprochent de celles de la matière du feu.

C'est ainsi, comme je l'ai fait voir dans un mémoire déposé au secrétariat de cette académie, que tout fluide aërifforme, toute espèce d'air, est un résultat de la combinaison d'un corps quelconque solide ou fluide, avec la matière du feu ou de la lumière; & c'est à cette combinaison que les fluides aërifformes doivent leur élasticité, leur légèreté spécifique, leur rareté, & toutes les autres propriétés qui les rapprochent du fluide igné.

L'air pur, d'après cela, celui que M. Priestley nomme *air déphlogistiqué*, est une combinaison ignée dans laquelle la matière du feu ou de la

lumière entre comme dissolvant, & dans laquelle une autre substance entre comme base : or si, dans une dissolution quelconque, on présente à la base une substance avec laquelle elle ait plus d'affinité, elle s'y unit à l'instant, & le dissolvant qu'elle a quitté devient libre.

La même chose arrive à l'air pendant la combustion ; le corps qui brûle lui ravit sa base ; dès-lors la matière du feu qui lui servoit de dissolvant, devient libre ; elle reprend tous ses droits, & s'échappe avec les caractères qu'on lui connoît, c'est-à-dire avec flamme, chaleur & lumière.

Pour éclaircir ce que cette théorie peut présenter d'obscur, faisons-en l'application à quelques exemples : lorsqu'on calcine un métal dans de l'air pur, la base de l'air, qui a moins d'affinité avec son propre dissolvant qu'avec le métal, s'unit à ce dernier dès qu'il est fondu, & le convertit en chaux métallique : cette combinaison de la base de l'air avec le métal est démontrée, 1°. par l'augmentation de poids qu'éprouve ce dernier pendant la calcination ; 2°. par la destruction presque totale de l'air contenu sous la cloche : mais si la base de l'air étoit tenue en dissolution par la matière du feu, à mesure que cette base se combine au métal, la matière du feu doit devenir libre, & produire, en se dégageant, de la flamme & de la lumière. On conçoit que plus la calcination du métal sera prompte, c'est-à-dire que plus il y aura de fixation de la base de l'air dans un temps donné, plus aussi il y aura de matière du feu qui deviendra libre à la fois, & plus par conséquent la combustion sera sensible & marquée.

Ces phénomènes qui sont extrêmement lents & difficiles à saisir dans la calcination des métaux, sont presque instantanés dans la combustion du soufre & du phosphore : j'ai fait voir, par des expériences contre lesquelles il me paroît difficile de faire aucune objection raisonnable, que dans ces deux combustions, l'air ou plutôt la base de l'air, étoit absorbée ; qu'elle se combinait avec le soufre & avec le phosphore, pour former l'acide vitriolique ou l'acide phosphorique : mais la base de l'air ne peut passer dans une nouvelle combinaison sans laisser son dissolvant libre, & ce dissolvant, qui est la matière du feu même, doit se dégager avec lumière & avec flamme.

Le charbon & toutes les matières charbonneuses, ont la même action sur la base de l'air ; elles se l'approprient & forment avec elles, par la combustion, un acide *sui generis*, connu sous le nom d'air fixe ou d'acide crayeux ; le dissolvant de la base de l'air, la matière du feu, est encore dégagé dans cette opération, mais en moindre quantité que dans la combustion du soufre & du phosphore, parce qu'une portion se combine avec l'acide méphytique, pour le constituer dans l'état de vapeur & d'élasticité dans lequel nous l'obtenons.

J'observerai ici en passant, que la combustion du charbon faite dans une cloche renversée dans du mercure, n'occasionne pas une diminution très-considérable dans le volume de l'air dans lequel on le fait brûler, lors même qu'on emploie de l'air pur dans l'expérience, par la raison que l'acide méphytique qui se forme, demeure dans l'état aëroforme, à la dis-

C H Y M I E.

Année 1777.

C H Y M I E.

Année 1777.

sérence de l'acide vitriolique & de l'acide phosphorique, qui se condensent sous forme concrète à mesure qu'ils sont formés.

Je pourrais appliquer successivement la même théorie à toutes les combustions ; mais, comme j'aurai de fréquentes occasions de revenir sur cet objet, je m'en tiens dans ce moment à ces exemples généraux. Ainsi pour résumer, l'air est composé, suivant moi, de la matière du feu comme dissolvant, combinée avec une substance qui lui sert de base & en quelque façon qui la neutralise ; toutes les fois qu'on présente à cette base une substance avec laquelle elle a plus d'affinité, elle quitte son dissolvant ; dès-lors la matière du feu reprend ses droits, ses propriétés, & reparoît à nos yeux avec chaleur, flamme & lumière.

L'air pur, l'air déphlogistiqué de M. Priestley, est donc dans cette opinion le véritable corps combustible, & peut-être le seul de la nature : & on voit qu'il n'est plus besoin, pour expliquer les phénomènes de la combustion, de supposer qu'il existe une quantité immense de feu fixée dans tous les corps que nous nommons *combustibles* ; qu'il est très-probable au contraire qu'il en existe peu dans les métaux, dans le soufre, dans le phosphore & dans la plupart des corps très-solides, très-pesants & très-compactes ; & peut-être même qu'il n'existe dans ces substances que de la matière de feu libre, en vertu de la propriété qu'a cette matière de se mettre en équilibre avec tous les corps environnans.

Une autre réflexion frappante, qui vient encore à l'appui des précédentes, c'est que presque tous les corps peuvent exister dans trois états différens, ou sous forme solide, ou sous forme liquide, c'est-à-dire fondus, ou dans l'état d'air & de vapeurs ; ces trois états ne dépendent que de la quantité plus ou moins grande de matière du feu dont ces corps sont pénétrés & avec laquelle ils sont combinés. La fluidité, la vaporisation, l'élasticité, sont donc les propriétés caractéristiques de la présence du feu & d'une grande abondance de feu ; la solidité, la compacité au contraire sont les preuves de son absence : autant donc il est prouvé que les substances aëriiformes & l'air lui-même contiennent une grande quantité de feu combiné, autant il est probable que les corps solides en contiennent peu.

Je sortirois des bornes que je me suis prescrites & que les circonstances exigent, si j'entreprendois de faire voir combien cette théorie jette de jour sur tous les grands phénomènes de la nature ; je ne puis cependant me dispenser de faire encore remarquer avec quelle facilité elle explique pourquoi l'air est un fluide élastique & rare. En effet, le feu étant le plus subtil, le plus élastique & le plus rare de tous les fluides, il doit communiquer une partie de ses propriétés aux substances auxquelles il s'unit ; & de même que les dissolutions des sels par l'eau conservent toujours une partie des propriétés aqueuses, de même aussi les dissolutions par le feu doivent conserver une partie des propriétés ignées.

On conçoit encore pourquoi il ne peut y avoir de combustion, ni dans le vuide, ni même dans aucune combinaison aëriiforme, où la matière du feu a une très-grande affinité avec la base avec laquelle elle est combinée.

On n'est point obligé non plus dans ces principes, d'admettre de la matiere du feu fixée & combinée en une immense quantité jusques dans le diamant même, & dans un grand nombre de substances qui n'ont aucune qualité analogue à celle de la matiere du feu, & qui en présentent même d'incompatibles; enfin on n'est point obligé de soutenir, comme le fait Sthaal, que des corps qui augmentent de poids, perdent une partie de leurs substances.

J'ai annoncé plus haut, que la théorie exposée dans ce mémoire, pouvoit s'appliquer à l'explication d'une partie des phénomènes de la respiration, & c'est par où je terminerai cet essai.

J'ai fait voir, dans le mémoire que j'ai lu à la séance publique de pâques dernier, que l'air pur, après être entré dans le poulmon, en ressortoit en partie dans l'état d'air fixe ou d'acide crayeux. L'air pur, en passant par le poulmon, éprouve donc une décomposition analogue à celle qui a lieu dans la combustion du charbon : or, dans la combustion du charbon, il y a dégagement de matieres du feu : donc il doit y avoir également dégagement de matiere du feu dans le poulmon, dans l'intervalle de l'inspiration à l'expiration; & c'est cette matiere du feu sans doute qui, se distribuant avec le sang dans toute l'économie animale, y entretient une chaleur constante de 32 degrés $\frac{1}{2}$, environ, au thermometre de M. de Réaumur. Cette idée paroît peut-être hasardée, au premier coup-d'œil; mais avant de la rejeter ou de la condamner, je prie de considérer qu'elle est appuyée sur deux faits constans & incontestables : savoir, sur la décomposition de l'air dans le poulmon, & sur le dégagement de matiere du feu qui accompagne toute décomposition d'air pur, c'est-à-dire tout passage de l'air pur à l'état d'air fixe. Mais, ce qui confirme encore que la chaleur des animaux tient à la décomposition de l'air dans le poulmon, c'est qu'il n'y a d'animaux chauds dans la nature, que ceux qui respirent *habituellement*, & que cette chaleur est d'autant plus grande que la respiration est plus fréquente, c'est-à-dire qu'il y a une relation constante entre la chaleur de l'animal & la quantité d'air entrée, ou au moins convertie en air fixe dans ses poulmons.

Au reste, je le répète, en attaquant ici la doctrine de Sthaal, je n'ai pas pour objet d'y substituer une théorie rigoureusement démontrée, mais seulement une hypothese qui me semble plus probable, plus conforme aux loix de la nature, qui me paroît renfermer des explications moins forcées & moins de contradictions.

Les circonstances ne m'ont permis de donner ici que l'ensemble du système, & un aperçu des conséquences; mais je me propose de reprendre successivement chaque partie, d'en donner le développement dans différents mémoires, & j'ose assurer d'avance que l'hypothese que je propose, explique d'une maniere très-heureuse & très-simple les principaux phénomènes de la physique & de la chymie.

C H Y M I E.

Année 1777.

CHYMIE.

Année 1778.

Sur la Nature des Acides.

Hist. **L**ES chymistes entendent par élémens, non les corps simples par leur nature, puisque nous ne pourrions jamais assurer d'aucun corps, qu'il soit dans cet état de simplicité absolue; mais seulement les corps que nous ne pouvons décomposer, & qui par conséquent sont pour nous de véritables élémens. Comme plusieurs de ces substances, indécomposables pour nous, nous montrent des indices d'une première formation faite par la nature, ou d'une décomposition exécutée par des moyens que nous ne pouvons ni connoître ni imiter, on les exclut avec raison du nombre des élémens; mais on les regarde comme des principes au-delà desquels on ne cherche point à pousser l'analyse des corps qui en sont composés.

Cependant l'analyse de ces substances elle-même est un des objets les plus piquans de la chymie; elle offre des problèmes difficiles à résoudre, & dont l'observation de la nature a prouvé que la solution étoit possible; aussi à chaque époque où la chymie s'enrichit de nouveaux moyens d'analyse, plusieurs substances regardées comme des principes, sont exclues de cette classe & rentrent dans l'ordre des composés.

Les acides, du moins plusieurs d'entr'eux, sont regardés, non comme des élémens, parce que l'on sait il y a long-temps qu'ils se forment ou se détruisent; mais comme des principes très-simples au-delà desquels l'analyse ne remonte point.

La théorie des airs nous a donné, depuis quelques années, l'espérance de faire un pas de plus: en effet, puisqu'on a trouvé les moyens de rassembler, de distinguer, de soumettre aux expériences les fluides aëriiformes qui s'échappent des corps, il en résulte que celles de ces substances qui se dégagent dans la décomposition d'un acide, peuvent être connues, & soumises à l'examen des chymistes.

L'acide nitreux a été celui sur lequel on ait fait les premiers essais; en dissolvant dans cet acide certains métaux, il se dégage de l'air, & cet air qu'on a nommé *air nitreux*, mêlé avec l'air vital, c'est-à-dire, précisément avec celui qui se combine avec les métaux pendant leur calcination, reproduit l'acide nitreux. Il paroît donc que l'acide nitreux est composé de ces deux airs, & que le métal le décompose en se combinant avec l'air vital qui forme une des parties.

Comme l'acidité est une propriété commune à toutes les espèces d'acides, qui produit dans tous des phénomènes analogues, il est naturel, du moment où on ne les regarde plus ni comme des corps simples, ni comme un même acide essentiel différemment modifié, de supposer à tous un principe commun, principe auquel ils doivent leur qualité d'acide, & qu'on peut appeler le principe *acidifiant* ou *origine*.

C'est dans l'une des substances qui forment l'acide nitreux, ou qui du moins entrent dans sa composition, que M. Lavoisier cherche ce nouveau

principe, & il pense que c'est l'air vital, ou plutôt un des principes qui forment l'air vital. Ce principe, combiné avec les matieres charbonneuses, produit l'air gazeux ou l'acide aérien; avec le soufre, il produit l'acide vitriolique; avec le phosphore, l'acide phosphorique; avec le sucre, l'acide du sucre.

Les mémoires donnés par M. Lavoisier dans les volumes précédens, contiennent une partie des preuves de ces différentes opinions, excepté de celle qui regarde l'acide du sucre : l'examen des circonstances qui accompagnent la formation de cet acide, & sa décomposition, sont l'objet particulier de ce mémoire.

Si on verse de l'acide nitreux sur du sucre, & qu'on distille à feu nu, il passe de l'air nitreux, de l'air inflammable, de l'air gazeux, enfin une portion d'acide nitreux qui n'a pas souffert de décomposition. Et l'acide du sucre reste dans la cornue : ainsi l'air vital qui s'est séparé de l'air nitreux, s'est combiné avec le sucre, & a formé l'acide saccharin; mais l'air gazeux & l'air inflammable qui ont passé, sont dus à la décomposition de l'acide du sucre : aussi cet acide, poussé à la distillation, se réduit-il en air gazeux & en air inflammable, en laissant un résidu charbonneux. Comme l'air gazeux est, suivant l'opinion de M. Lavoisier, une combinaison du principe acidifiant avec la matiere charbonneuse, il résulte de cette dernière analyse, que le sucre n'est qu'un composé de la matiere charbonneuse toute formée, & d'un air inflammable.

M. Lavoisier termine ce mémoire par l'annonce d'une suite d'analyses végétales faites par la même méthode que celle du sucre, & d'après les mêmes principes.

Il ne donne pas, au reste, cette théorie comme rigoureusement prouvée, mais comme un système dont les parties lui paroissent assez bien liées entr'elles, & qui est appuyé sur un assez grand nombre d'expériences, confirmé par un assez grand nombre d'observations pour mériter l'attention & l'examen des chymistes.

C H Y M I E.

Année 1778.

C H Y M I E.

Année 1778.

Sur la décomposition des Sels vitrioliques.

LIÉ. **M**R. BAUMÉ a prouvé il y a déjà un grand nombre d'années, que l'acide nitreux décompose le tartre vitriolé & le sel de *Glauber*, tandis que l'acide vitriolique décompose aussi le nitre prismatique & le nitre quadrangulaire : espece de paradoxe qui semble détruire, ou du moins qui oblige de modifier la doctrine des affinités.

M. Baumé essaya de décomposer les mêmes sels par l'acide marin; mais ce fut sans succès, ou du moins avec un succès équivoque.

M. Margraff, de son côté, étoit parvenu à décomposer par l'acide marin les deux nitres à base d'alkali fixe, & même le tartre vitriolé & le sel de *Glauber*; ce qui faisoit, du paradoxe observé par M. Baumé, une forte de regle générale.

M. Cornette s'est proposé d'étendre les expériences des deux chimistes qui l'ont précédé, d'éclaircir ce qui paroissoit encore incertain, & de concilier ce qui sembloit contradictoire dans leurs résultats, & il a embrassé dans son travail les sels à base terreuse ou à base métallique.

Son premier mémoire n'a pour objet que la décomposition par l'acide marin des sels vitrioliques & nitreux à base d'alkali fixe végétal ou minéral, & à base d'alkali volatil.

Il a toujours employé de l'acide marin fumant & très-pur; il met dans l'état de siccité les sels qu'il veut décomposer. Avec cette précaution, chacun de ces sels a été décomposé, mais avec des circonstances différentes : la décomposition est plus facile pour les sels ammoniacaux; ceux à base d'alkali minéral viennent ensuite, & enfin les sels à base d'alkali végétal résistent le plus à la décomposition.

Lorsqu'on verse l'acide marin fumant sur les sels nitreux, l'acide nitreux qui se sépare, se mêle avec l'acide marin & forme de l'eau régale : cette observation peut être utile dans le cas où un chimiste qui voudroit faire de l'eau régale, n'auroit dans son laboratoire que des sels nitreux & de l'acide marin. Le sel ammoniac, produit par la décomposition du nitre ammoniacal, prend une couleur assez foncée, que des dissolutions & des cristallisations répétées ne peuvent lui ôter, mais que M. Cornette lui a fait perdre en le sublimant sur de la terre d'alun, qu'il faut avoir la précaution de laver avec soin.

Après avoir déterminé l'effet des acides nitreux & marins sur les sels vitrioliques à base alkaline, M. Cornette examine, dans un second mémoire, l'effet des mêmes acides sur les sels vitrioliques à base terreuse : ici les phénomènes sont différents.

Aucun des sels vitrioliques à base terreuse n'est décomposé par les autres acides minéraux; mais les sels nitreux ou marins à base terreuse décomposent les sels vitrioliques à base d'alkali : le sel marin à base terreuse calcaire décompose le vitriol à base de magnésie. Tels sont les principaux phénomènes

phénomènes observés par M. Cornette : ces phénomènes ne détruisent pas la théorie générale des affinités, mais ils détruisent les loix particulières d'affinité qu'on s'étoit trop pressé d'adopter; ils en indiquent d'autres qu'il faut y substituer. Si des chymistes d'une grande réputation ont donné trop de généralité aux loix qu'ils ont observées, il ne faut pas en conclure que les faits chymiques ne sont point assujettis à des loix fixes & générales : on s'expose également à se tromper, en généralisant trop ou en ne généralisant pas assez. Ce dernier inconvénient est sans doute moindre en lui-même, puisque l'ignorance & le doute valent mieux que des erreurs; mais la paresse qui fait rester dans l'ignorance & dans le doute, est peut-être aussi nuisible au progrès des sciences, que la hardiesse qui s'égare, mais qui ne s'égare que quelquefois.

Gardons-nous cependant de croire que ces erreurs viennent d'avoir trop combiné les idées, trop raisonné sur les faits : elles viennent le plus souvent d'avoir mal observé, de n'avoir vu les faits ni en assez grand nombre, ni avec assez de détails. C'est la précipitation & l'ignorance, & non l'imagination ou le génie qui nous font commettre des erreurs : car le génie consiste, non à généraliser des faits particuliers, mais à saisir dans la suite des faits observés l'ensemble qu'elle présente.

Le travail de M. Cornette sur les sels à base terreuse, le conduisent à rechercher l'origine de la sélénite qui se trouve dans les eaux, & celle des carrières de gypse. Comme le mélange du sel marin à base terreuse & du sel de Glauber, produit de la sélénite, que ces sels sont dissolubles dans l'eau, & que la sélénite l'est très-peu, il paroît probable à M. Cornette que c'est au mélange d'eaux chargées de ces deux sels, qu'est due la présence de la sélénite dans l'eau, & même la formation des carrières de gypse. Il observe en effet que des eaux qui contiennent du sel de Glauber & du sel marin à base terreuse, peuvent rester limpides quelque temps & sans que la sélénite s'y forme : elle se précipite ensuite par l'évaporation, & en plus grande quantité qu'une masse égale d'eau n'eût pu tenir en dissolution de sélénite toute formée. Il est donc possible que des eaux minérales qui donnent de la sélénite par l'analyse, ne renferment réellement, du moins lorsqu'elles n'ont pas été gardées long-temps, que du sel marin à base terreuse & du sel de Glauber : remarque qui est importante pour l'usage de ces eaux dans la médecine.

C H Y M I E.

Année 1778.

CHYMIE.

Année 1778.

Sur différentes combinaisons du Fer.

III. **R**IEN n'est plus facile dans les sciences fondées sur l'expérience, que de multiplier les faits particuliers; mais ces faits ne sont dignes d'attention, que lorsqu'ils servent à conduire à des vérités générales, ou que, présentant au contraire des singularités nouvelles & imprévues, ils deviennent un objet de recherches. Les faits observés par M. de Laffone, & dont il rend compte dans ce mémoire, sont de cette dernière classe.

Si on mêle la limaille de fer & de la crème de tartre; qu'on imbibe ce mélange d'eau & qu'on lui fasse subir une longue digestion, il se fait une combinaison dont le résultat est dissoluble dans l'eau froide; si on mêle la décoction de noix-de-galle à cette dissolution, il se forme de l'encre; mais l'alkali phlogistique n'en précipite point le bleu-de-prusse: cependant il suffit de faire bouillir la liqueur pour lui donner cette propriété.

Quelle est la cause de ce phénomène? On n'ajoute rien à la liqueur; elle est claire avant comme après l'ébullition; elle contient, avant comme après, du fer & de la crème de tartre; quel changement a-t-elle donc subi? Si le fer étoit dissous avant l'ébullition, pourquoi n'est-il pas précipité par l'alkali? S'il n'étoit pas dissous, comment la liqueur où il est suspendu, reste-t-elle transparente? Nous ne suivrons pas M. de Laffone dans la savante explication qu'il donne de ce phénomène.

M. de Laffone conclut de cette observation, que les boules de fer produites par la digestion, ne sont point du tout identiques avec celles qui se forment à l'aide de l'ébullition, & il conseille de préférer la première préparation dans l'usage de la médecine.

Il remarque ensuite, que puisque la noix-de-galle précipite en noir le fer dissous par la crème de tartre, on peut se procurer une teinture noire sans employer le vitriol: procédé qui peut être d'un grand avantage, puisque les teintures noires formées avec le vitriol martial, attaquent, jusqu'à un certain point, les substances auxquelles on les applique.

Le second fait qu'a observé M. de Laffone n'est pas moins remarquable. On sait que le fer se dissout dans l'alkali; mais si l'on emploie l'alkali fixe, la dissolution n'a lieu que lorsque ce sel est dans l'état de causticité; si au contraire on emploie l'alkali volatil, il n'agit que lorsque combiné avec l'air gazeux, il a perdu sa causticité: & ce qui est encore une singularité, la dissolution du fer par l'alkali volatil ne se fait qu'avec un dégagement d'air considérable, & par conséquent c'est avec l'alkali caustique, avec l'alkali qui n'auroit point agi sur le fer, quoique présenté dans son plus grand état de pureté & d'activité, que cependant le fer se trouve réellement combiné après la dissolution.

Sur l'art des essais d'or.

L'ART des essais est un de ceux où les hommes ont porté le plus loin l'exactitude, & où la pratique peut le moins méconnoître ce qu'elle doit à la théorie. Mais c'est sur-tout dans ces derniers temps que cet art a fait le plus de progrès, & on en a l'obligation au zèle de M. Tillet, pour un travail qu'il a regardé comme un devoir, & auquel il a sacrifié un temps qu'il eût pu employer à des travaux plus brillans, aussi utiles peut être, mais sur lesquels le devoir n'eût pas déterminé son choix. L'art des essais se réduit à deux opérations; l'une est la séparation des métaux imparfaits, unis à l'or & à l'argent; l'autre, la séparation de l'or de l'argent. Hist.

La première se fait par la coupellation : M. Tillet a perfectionné cette méthode dans plusieurs mémoires insérés parmi ceux de l'académie, au point de ne plus rien laisser à désirer. En effet, dans toute opération de ce genre, il y a deux objets à considérer; l'un est l'exactitude physique qui ne s'arrête qu'à des quantités imperceptibles pour nos sens ou pour nos instrumens, & qui n'a de bornes que celle de leur perfectibilité; l'autre est l'exactitude de l'art-pratique, qui a pour limite le point où une exactitude plus grande devient plus coûteuse qu'elle n'est utile. Or M. Tillet a donné les moyens de s'assurer, malgré la petite portion d'argent, toujours ou presque toujours contenue dans le plomb, malgré la partie de fin entraînée dans les coupelles, de la quantité de fin que contenoit une matière soumise à l'essai, avec une exactitude dont l'erreur échapperoit aux instrumens connus, & qui pourroit être poussée plus loin, si ces instrumens se perfectionnoient encore; & il a prouvé en même temps comment, par ces moyens aussi sûrs que simples, on peut parvenir à une exactitude aussi grande que l'intérêt public ou celui des particuliers peuvent l'exiger, aussi grande qu'on peut l'attendre de ceux à qui ces opérations sont confiées.

La seconde opération est celle du départ, & elle consiste à séparer l'or de l'argent, en mettant dans plusieurs eaux-fortes, bien purgées d'eau régale, & prises successivement à différens degrés de concentration, le métal qu'on veut essayer, & auquel on a soin d'ajouter de l'argent, jusqu'à ce que la quantité de ce métal y soit à-peu-près double de celle de l'or. Cette opération avoit déjà été l'objet des recherches de M. Tillet, & il avoit trouvé par ses expériences, qu'il arrive quelquefois qu'en y procédant, même avec toutes les précautions qu'il a prescrites, il peut rester encore, lorsqu'on la croit finie, une petite partie d'argent unie à l'or, ce qui rend le titre déterminé par l'essai, supérieur au titre réel : il avoit observé aussi que les manipulations de cette opération sont très-déliées, & peuvent exposer à des accidens qui rendent l'opération ou incertaine ou

C H Y M I E.

Année 1778.

fautive. En effet, pour qu'elle réussisse bien, on est obligé de réduire en lame mince le morceau de métal qu'on veut essayer, afin qu'il présente plus de surface à l'acide, & qu'il en soit pénétré plus aisément : on roule ensuite la lame en cornet, pour qu'elle conserve sa forme, & qu'elle ne se brise point par l'action de l'eau-forte, par les mouvemens qu'on donne au vase, par celle des nouvelles eaux fortes qu'on y ajoute ; ce cornet métallique est fragile après l'opération ; il faut cependant le faire passer dans un creuset, où par le recuit il prend assez de consistance pour être pesé. Quelque précaution que l'on prenne durant ces opérations, le cornet peut se briser, le matras peut sauter, & alors il faut recommencer l'opération ; il peut même (ce qui est plus fâcheux) se détacher du cornet quelques parties qui échappent à l'opérateur, & alors l'essai donneroit un titre au-dessous du vrai.

Voici maintenant la méthode que M. Tillet a imaginée pour obvier à ces deux inconvéniens, & qu'il expose dans ce mémoire ; il place dans un cylindre d'un métal inaltérable dans l'eau-forte, le cornet qu'il veut essayer ; les deux bases de son cylindre sont fermées par deux viroles percées d'un trou, & le cylindre lui-même, formé par une lame qui fait refort, & qui n'est pas soudée, a une fente longitudinale par laquelle l'eau-forte peut pénétrer. Lorsque le départ est terminé, on fait recuire le cornet dans son étui, & l'opération s'achève sans risque : si le matras casse, on remet l'étui dans de nouvelle eau-forte, & on reprend l'opération au point où elle étoit avant l'accident. On a soin de placer dans le même matras un autre cornet formé d'un alliage d'or & d'argent, dont on connoît le titre ; on le soumet aux mêmes opérations que le cornet d'essai : lorsque l'on croit l'opération finie, on retire du matras l'étui qui contient ce cornet d'expérience, à l'aide d'un fil d'or qui y est attaché ; on le fait recuire, on pèse ce cornet, & s'il a exactement le poids qu'il doit avoir, on est sûr de la bonté de l'essai : sinon, l'on remet le cornet d'essai sur le feu avec de nouvelle eau-forte, & on achève l'opération.

Il ne pouvoit y avoir contre cette méthode que deux difficultés.

1°. Le cornet d'essai d'épreuve pourroit s'attacher à l'étui pendant le recuit, & cet inconvénient feroit perdre une partie des avantages de la nouvelle méthode, puisqu'il faudroit alors tirer le cornet de l'étui avant de recuire, & que dans cette manipulation on pourroit ou le briser, ou en laisser égarer quelque petite partie ; mais cet accident qui auroit lieu si on se servoit de cornets d'or pur ou allié d'argent ou de cuivre, cesse d'être à craindre si on se sert d'or gris, c'est-à-dire d'or allié de fer dans certaines proportions : à la vérité, après quelques opérations, le fer est un peu attaqué, la surface de l'étui reprend la couleur d'or, & l'adhérence pourroit avoir lieu ; mais, en se servant d'étuis de platine pure, on évitera cet inconvénient, qui obligeroit à changer d'étui, & qui pourroit peut-être faire craindre qu'il ne se collât au cornet quelques parties de chaux de fer. La platine est inaltérable dans l'eau-forte, & M. le comte de Sickingen nous a instruits des moyens de la forger & de la laminer. M. le

comte de Milli, qui est aussi parvenu au même but, a donné à M. Tillet des étuis de platine qui ont parfaitement réussi.

2°. On pourroit craindre que l'eau-forte n'eût pas assez d'action sur les cornets renfermés dans les étuis; cette crainte est peu fondée : M. Tillet a fait un grand nombre d'expériences, par lesquelles, au moyen d'un cornet d'épreuve, il s'est assuré que cette circonstance ne retarde pas même d'une manière sensible l'effet de l'eau-forte.

Ce ne sont point là tous les avantages de la nouvelle méthode, elle en a encore un bien précieux; c'est qu'en ayant un certain nombre d'étuis numérotés, on peut y enfermer tel nombre de cornets d'essai qu'on voudra, & faire l'opération à la fois dans un même matras. Cet avantage est très-important pour les essais d'orfèvrerie : on ne peut les faire en grand nombre par la méthode ordinaire, que dans des matras séparés, devant chacun desquels il faut placer le numéro de l'essai & le creuset destiné au recuit, & avoir à chaque mouvement, à chaque opération, l'attention de faire suivre ces trois objets; assujettissement très-pénible, & qui ne met pas encore à l'abri des distractions dont il est impossible de se défendre, & difficile de s'apercevoir, dans des opérations qu'une longue habitude rend pour ainsi dire machinales.

Cette méthode peut être regardée comme le complément de l'art des essais, & ce dernier travail de M. Tillet semble ne plus rien laisser à désirer pour l'exactitude pratique de cet art : l'on voit en même temps comment, en multipliant les cornets d'épreuves, on peut porter cette même méthode à l'exactitude physique la plus complete.

C H Y M I E.

Année 1778.

CHYMIE.

Année 1778.

RAPPORT

Fait à l'Académie, sur l'or qu'on peut retirer des terres ou des cendres végétales.

Hist. **P**LUSIEURS chymistes du dernier siècle avoient observé que la plupart des terres qui se trouvent à la surface du globe, & même les végétaux, contiennent une petite quantité d'or.

M. Sage a lu à l'académie, le 23 mai 1778, un mémoire qui renfermoit de nouvelles expériences sur cet objet, desquelles il résultoit que la terre végétale de jardin calcinée, lui avoit donné 2 onces 44 grains d'or par quintal, & le terreau calciné 1 gros 56 grains. Nous nous bornons à citer ici les deux points extrêmes des produits que différentes terres calcinées ou les cendres de divers végétaux lui avoient donnés. Cette conclusion devoit étonner; il ne s'agissoit plus d'atômes d'or répandus par-tout sur la terre, phénomène qui ne prouve que la divisibilité prodigieuse & l'indestructibilité de ce métal: il s'agissoit d'une quantité assez considérable, pour que l'on pût exploiter comme mines d'or une grande partie des terres de la surface du globe: d'ailleurs, une quantité d'or aussi grande ne pouvoit plus être regardée comme accidentelle; il falloit que ce métal fût une partie très-sensible de toutes les terres, ou le produit de la végétation, conséquence aussi importante dans la physique, que la première pouvoit l'être dans l'ordre des sociétés. En effet, de quelle utilité ne seroit pas pour les arts, si jamais il pouvoit devenir très-commun, un métal inaltérable, ductile, de la plus parfaite homogénéité; capable de se combiner avec les métaux plus durs, de leur communiquer une partie de ses avantages, & de faire avec eux un composé solide & élastique? L'or, en cessant d'être le plus précieux des métaux, deviendrait le plus utile.

M. le comte de Lauraguais répéta les expériences de M. Sage, & trouva des résultats fort différens; fortifié par le suffrage de deux savans chymistes, dont les expériences s'accorderent avec les siennes, il en fit part à l'académie par une lettre du 8 août 1778, & la pria de nommer des commissaires pour constater un fait d'autant plus important, que l'espérance de trouver de l'or pouvoit frapper fortement les têtes, & causer la ruine de ceux qui s'y livreroient inconsidérément.

L'académie chargea la classe de chymie de vérifier les faits contradictoires avancés par M. le comte de Lauraguais & par M. Sage; & c'est le rapport qui lui a été fait par cette classe, le 21 août 1779, que, vu l'importance de l'objet, elle a cru devoir publier dans ce volume.

Il résulte des expériences que les commissaires ont faites en grand nombre & avec beaucoup de soin, 1°. que si de la quantité de fin que donne

le *minium* employé à retirer des cendres ou des terres l'or ou l'argent qu'elles peuvent contenir, on retranche la quantité de fin que le *minium* seul contenoit avant l'opération, & qu'on détermine par des expériences correspondantes; la différence de ces quantités, c'est-à-dire, la quantité d'or & d'argent contenue dans les cendres ou les terres, est très-petite, tandis que la quantité totale de fin que donne le *minium* uni aux cendres est assez considérable, sans cependant approcher de celle que les expériences de M. Sage lui ont donnée.

2°. Que ce bouton de fin est de l'argent presque pur; en sorte que la partie de la petite minicule d'or retirée de ces expériences, qu'il est possible de regarder comme extraite des cendres ou des terres, est inappréciable, & se réduit à quelques fractions de grain par quintal.

On peut se tromper sur la quantité de fin contenue dans les terres, si l'on n'a pas la précaution de donner au *minium*, qu'on revivifie seul, le même degré de feu qu'au *minium* traité avec les terres. Cette remarque qu'ont faite les commissaires, est de la plus grande importance dans les opérations docimastiques.

On voit aussi, d'après tout ce que nous venons de dire, combien il est nécessaire de n'employer dans les opérations que du *minium* dont on est sûr, ou bien de faire à chaque fois des expériences correspondantes pour déterminer la partie de fin qui se trouve dans le *minium*. C'est au défaut de cette précaution, que les commissaires de l'académie ont cru devoir attribuer la différence entre les résultats de M. Sage & ceux de leurs expériences, dont on ne peut révoquer en doute ni la certitude ni la précision. Au reste, cette précaution n'est qu'une application de cette règle très-générale de la chymie, qui prescrit, pour bien juger des produits d'un mélange qu'on soumet à l'action du feu, & des phénomènes que présentent les expériences, de s'assurer auparavant de l'effet que le même degré de feu auroit produit séparément sur les substances dont le mélange est composé.

C H Y M I E.

Année 1778.

C H Y M I E.

Année 1779.

M É M O I R E

S U R

LE MOYEN DE DISSOUDRE LA PLATINE PAR L'ACIDE NITREUX.

Par M. TILLET.

Mém.

PENDANT que plusieurs chimistes distingués s'occupent de l'examen de la platine, qu'ils la rendent très-ductile, & obtiennent des succès sur plusieurs points intéressans qui concernent ce métal singulier, j'ai cru devoir le considérer sous un point de vue relatif au commerce des matieres d'or & d'argent, & examiner si un essayeur, sans sortir des bornes ordinaires de ses opérations, sans employer d'autres agens que ceux dont il est dans l'usage de se servir, ne pourroit pas dépouiller l'or & l'argent de la platine, & n'auroit pas plus de précautions à prendre dans son travail, en supposant ce dernier métal allié aux deux autres, que si l'or & l'argent n'étoient mêlés qu'avec du cuivre.

En attendant que je puisse rendre compte à l'académie des expériences que j'ai déjà faites à cet égard, & que je me propose de continuer, je vais avoir l'honneur de lui exposer quelques faits, dont d'habiles chimistes tireront meilleur parti que moi, & déduiront des conséquences que je ne suis pas capable de saisir.

P R E M I E R F A I T.

LA platine, soit brute & dans son état naturel, soit devenue ductile par les procédés que M. le comte de Sickingen a fait connoître, & par ceux que M. le comte de Milly doit publier, la platine dans ces deux états, est parfaitement dissoluble dans l'esprit de nitre pur, & dépouillé de tout acide marin : ce premier fait a lieu lorsqu'on mêle une certaine quantité d'or pur, & une plus grande quantité d'argent fin avec la platine.

S E C O N D F A I T.

Si on ne mêle que de l'argent fin avec la platine, alors la dissolution est très-incomplète; la liqueur dissolvante se trouble, devient noire, & n'acquiert point de transparence, quelque long-temps qu'on la fasse bouillir sur le feu, même après le refroidissement, & quoiqu'on ait l'attention de la laisser assez long-temps dans le repos : le précipité noir qu'on trouve au fond du matras, la liqueur restant toujours trouble & ayant la couleur d'un brun-noirâtre, ce précipité, après avoir été lavé & recuit, est de véritable platine; il en a la couleur, &, selon les apparences, tous les caractères.

Il n'en est pas ainsi lorsqu'on mêle, par la voie de la fusion & d'une fusion parfaite, une certaine quantité d'or fin avec de la platine & de l'argent fin : la dissolution de la platine & de l'argent est complète ; la liqueur devient transparente, même sur le feu, & l'or reste au fond du matras.

Si on précipite une partie de la dissolution d'un mélange d'or, d'argent & de platine par une petite quantité d'esprit de sel, on obtient un précipité d'un très-beau blanc, lequel séché, ne perd rien de sa blancheur (a).

Si on précipite de nouveau, par l'huile de tartre par défaut, la liqueur fumageante du premier précipité, on obtient un léger précipité en forme de *coagulum*, lequel séché, a la couleur d'un vert-pâle.

Si on précipite d'abord l'autre partie de la dissolution des trois métaux réunis par l'huile de tartre par défaut, on a sur le champ un précipité abondant, sous la forme de flocons blancs, lesquels séchés, restent d'un blanc-sale, & qui approche même de la couleur grise.

Mes premières expériences n'ayant roulé que sur de petites quantités, il ne m'a guère été possible d'examiner séparément les précipités de la dissolution dont je viens de parler ; je me suis contenté d'abord, en les réunissant & les fondant ensemble avec un peu de borax, d'en obtenir un bouton d'argent que j'ai fait dissoudre dans l'esprit de nitre : mon but étoit, comme on le sent bien, d'y reconnoître la présence de la platine qui avoit été d'abord dissoute avec l'argent dans la liqueur qui avoit fourni ces précipités ; ce bouton d'argent ne contenant point d'or, m'a présenté le même phénomène dont j'ai déjà parlé ; l'esprit de nitre dans lequel je l'ai mis en dissolution, s'est un peu troublé, proportionnellement à la petite quantité de platine que le bouton d'argent contenoit ; il n'a point repris sa transparence, & a laissé au fond du matras un petit dépôt noir, tel qu'il s'annonce quand on fait dissoudre dans l'esprit de nitre un mélange composé seulement d'argent & de platine. Il paroît donc prouvé que la platine, qui n'est que faiblement attaquée par l'esprit de nitre, lorsqu'on ne la mêle qu'avec de l'argent, est dissoute aussi complètement par cet acide que l'argent même, lorsque l'or fait partie du mélange, puisqu'elle s'est annoncée dans la dissolution du petit bouton d'argent dont je viens de parler, qui, lui-même, avoit subi avec elle la première dissolution. Il paroît d'un autre côté, qu'il seroit difficile aujourd'hui de regarder l'or comme faisant une partie essentielle & constitutive de la platine, puisqu'on ne remarque aucune augmentation de poids sur la matière d'or employée dans les expériences dont il s'agit : je ne dis pas cependant qu'on ne puisse extraire de la platine quelques particules d'or, comme elles se trouvent tous les jours dans d'autres matières que la platine, & où elles ne sont considérées que comme étrangères à ces mêmes matières qui les renferment ; mais tout semble annoncer, par les premières expériences que j'expose ici sommairement, que l'or, loin de jouer un rôle essentiel dans la platine, n'en occasionne la dissolution complète, qu'autant qu'indissoluble lui-même par

(a) On verra dans le mémoire, beaucoup plus étendu, qui suivra celui-ci, que ce premier précipité est de l'argent combiné avec l'acide marin & dépouillé de platine.

C H Y M I E.

Année 1779.

l'esprit de nitre, il se joint à la platine pour mieux l'abandonner ensuite à toute l'action de cet acide. Par une suite nécessaire de cette observation, l'eau régale fera seule le véritable dissolvant de l'or; elle le fera aussi, à la vérité, de la platine pure; mais l'esprit de nitre aura toute son action sur celle-ci, par son mélange avec l'or & l'argent, tandis que l'or résistera à ce même acide, & que les deux autres métaux qui étoient confondus avec lui, éprouveront une véritable dissolution.

Je dois faire observer ici, d'après le premier travail sur cet objet dont je ne me suis occupé encore que d'une manière générale, qu'il est difficile de séparer totalement la platine de l'or, par la voie d'un premier départ, & en conservant à l'ordinaire l'or en cornet: la platine en effet reculée dans les interstices de ce métal indissoluble par l'esprit de nitre, y résiste dans quelques-unes de ses parties, & ne cède enfin qu'après un second, & quelquefois un troisième départ; mais si on prend le parti d'employer pour un seul départ cinq fois autant d'argent qu'on a mis d'or & de platine pour l'expérience, alors on obtient l'or en chaux, & toute la platine se trouve ordinairement dissoute avec l'argent. Ce dernier moyen exige de l'attention pour ne rien perdre de la quantité déterminée d'or qu'on a employée: j'espère qu'il sera possible de conserver l'or dans son état de pureté, & sous la forme de cornet, en employant une quantité d'argent suffisante pour qu'elle rende la platine accessible de toutes parts à l'esprit de nitre, & en ménageant l'action de cet acide, de manière qu'il n'attaque d'abord que faiblement les deux métaux dissolubles, & n'agisse ensuite avec toute sa force, qu'autant que le cornet dépouillé en grande partie de la platine & de l'argent, ne donnera lieu qu'à une action modérée de l'acide nitreux. Je me réserve volontiers le travail que pourra exiger l'expérience & le tâtonnement pour cet objet particulier, qui tient à l'opération des essayeurs & à la sûreté du commerce. Je ne doute point que quelques chimistes plus éclairés que moi, ne s'occupent dans la suite du soin de considérer la platine ainsi dissoute par l'acide nitreux, à la faveur de son union avec l'or & l'argent: je profiterai avec plaisir de leurs lumières, & sans perdre de vue, moi-même, ce point curieux de recherche, je tournerai principalement mon application vers celui qui concerne la pratique, en cherchant à y mettre, s'il est possible, autant d'exactitude que de simplicité.

Je finis par observer que la platine résistante, comme l'or & l'argent, à l'action de la litharge dans la coupelle, on ne sauroit découvrir, par ce moyen, s'il entre de la platine dans l'argent auquel on fait subir cette opération: mais, d'après les expériences dont je viens de parler, on s'apercevra bientôt de la présence de la platine dans l'argent, si on fait dissoudre dans l'esprit de nitre une petite partie du mélange de ces deux métaux; la liqueur se troublera, restera opaque, & il se fera un précipité noir au fond du matras, qui, après un recuit, sera bientôt reconnu s'il est dû à la platine; au-lieu que la liqueur seroit devenue claire & transparente après la dissolution, sans donner aucun précipité, si l'argent avoit été employé seul & dans son état de pureté.

S E C O N D M É M O I R E

S U R

L E M O Y E N D E D I S S O U D R E L A P L A T I N E

P A R L ' A C I D E N I T R E U X ,

E T

Sur les Déchets extraordinaires qu'éprouve ce métal par l'effet de cette dissolution.

Par M. T I L L E T.

JE rendis compte à l'académie, le 23 juin 1779, de mes premières observations sur la dissolution de la platine dans l'acide nitreux, à la faveur du mélange de ce métal avec une certaine quantité d'or & d'argent (a) : je ne pus lui présenter alors que quelques faits principaux, en m'engageant à répéter mes expériences sur cette matière, à les varier, d'après les faits nouveaux qui pourroient me frapper, & à conduire sur-tout mon travail vers l'objet utile, qui peut seul donner quelque prix aux recherches dont il s'agit. Mém.

Je n'ai donc rien négligé d'abord pour m'assurer de nouveau des deux faits principaux que j'ai avancés : le premier consiste en ce que j'ai donné comme absolument constante la dissolution parfaite de la platine dans l'acide nitreux, lorsque ce métal a été mêlé intimement avec de l'or & de l'argent dans des proportions convenables; le second est relatif au mélange de l'argent seul avec la platine, duquel il ne résulte, ainsi que je l'ai dit, qu'une dissolution très-imparfaite, si l'on fait usage également de l'acide nitreux; & cette opération incomplète a toujours lieu, quelque concentré que soit cet acide, quoiqu'on l'ait plus ou moins affoibli, & quelque action qu'on ait tâché de lui donner, tant par une chaleur considérable, que par une ébullition long-temps soutenue.

N'ayant aucun doute sur la dissolution parfaite de la platine dans l'acide nitreux, quand l'or fait partie du mélange, j'ai voulu me rendre certain d'une manière bien positive de la dissolution réelle d'une partie de la platine dans l'acide nitreux, lorsque ce métal n'étoit mêlé qu'avec de l'argent : je voyois très-bien qu'une grande partie de la platine précipitée en poudre noirâtre, n'avoit éprouvé qu'une division mécanique; mais je n'étois

(a) C'est le mémoire qu'on vient de lire.

C H Y M I E.

Année 1779.

pas sûr que la portion de ce métal, restée dans la liqueur, y fût réellement dissoute, & je pouvois soupçonner avec quelque vraisemblance, que réduite en particules extrêmement atténuées par l'effet du dissolvant, elle y étoit en état de simple suspension & disposée à se précipiter d'elle-même après un certain temps : j'étois d'autant plus fondé dans cette présomption, que l'acide nitreux, après toute son action sur un mélange d'argent & de platine, reste long-temps fort trouble, même après son refroidissement ; que les particules les plus atténuées du métal ne se précipitent que lentement ; que la liqueur ne s'éclaircit qu'après quelques jours de repos, mais en conservant toujours une couleur brune & assez foncée pour laisser quelque incertitude sur une véritable dissolution. J'employai donc le moyen qui me parut le plus propre à dissiper mes doutes à cet égard : après avoir laissé reposer assez long-temps l'acide nitreux, dans lequel j'avois fait dissoudre de l'argent mêlé avec un peu de platine, je versai la liqueur aussi claire que je pus l'obtenir, sur un filtre de papier assez serré & que j'avois plié en quatre, afin que d'une filtration plus lente & plus gênée il n'en résultât qu'une liqueur avec laquelle les métaux fussent intimement combinés ; j'étendis dans une grande quantité d'eau toute la liqueur que je retirai de cette filtration, & après l'avoir versée dans une terrine, j'y plongeai une plaque de cuivre, l'argent, comme on sent bien, ne tarda pas à se précipiter, & la platine qui avoit passé avec lui à travers le filtre, s'annonça également au-dessus de l'argent par des caractères que je reconnus, & dont un grand nombre d'expériences précédentes m'avoit averti. J'aurai lieu de revenir, dans la suite de ce mémoire, sur la précipitation de l'argent & de la platine par le moyen du cuivre, & de faire remarquer que ce procédé, relativement à la platine, n'est pas le meilleur que l'on puisse employer : il suffit pour ce moment-ci, qu'on regarde comme constant que la portion de platine restée dans l'acide nitreux, après la dissolution d'un mélange de ce métal avec de l'argent seulement, après le dépôt qui s'est formé au fond du matras, & lorsque la liqueur s'est autant éclaircie qu'il est possible qu'elle le soit, il suffit, dis-je, qu'on reconnoisse que cette petite portion de platine est réellement dissoute dans l'acide, & l'est aussi parfaitement que l'argent, tandis que la plus grande partie de la platine employée dans le mélange, n'étant à proprement parler que divisée, se précipite bientôt au fond du matras, perd beaucoup moins de son premier état que celle qui a éprouvé une véritable dissolution, & souffre par conséquent beaucoup moins de déchet que celle-ci, lorsqu'il s'agit de la rétablir dans l'état métallique & souvent ductile dont elle jouissoit.

Les nombreuses expériences que j'ai faites pour constater la dissolution de la platine par l'acide nitreux, ont roulé principalement sur des mélanges où ce métal étoit joint à de l'or & de l'argent : si j'en ai fait quelques-unes sur un mélange d'une petite portion de platine & d'une quantité plus ou moins considérable d'argent fin seulement, je n'y ai été conduit que par la simple curiosité ; j'y ai eu pour but de considérer les cristallisations auxquelles ce dernier mélange donne lieu, & qui m'ont paru propres à caractériser au premier coup-d'œil, l'argent qui contient un peu de

platine : ces crystallisations ne sont pas de nature, il est vrai, à devenir une règle pour déterminer la quantité précise de platine qu'un lingot d'argent peut contenir ; mais elles préviennent utilement sur une espèce d'alliage qu'on ne soupçonneroit jamais sans ces caracteres extérieurs, & avertissent alors de recourir à une opération différente de celle de la coupelle, si l'on veut séparer la platine de l'argent qui la contient : ces crystallisations une fois reconnues, comme un effet assez singulier qui décele la platine, le mélange de ce métal avec l'argent n'a plus rien qui intéresse. La séparation de ces deux métaux n'est pas possible par la voie de la coupelle, & on n'y parvient que difficilement par le moyen des acides. Le seul avantage que paroît offrir un alliage de cette espèce, c'est que l'argent fin acquiert de la consistance & du ressort par son union avec la platine pure, sans perdre beaucoup de sa ductilité, & en conservant dans le mat & le bruni, la couleur tranchante dont on sait que l'argent est susceptible.

Si l'est peu de circonstances où l'on trouve quelque avantage à unir la platine avec l'argent dans de certaines proportions ; & si d'ailleurs l'opération par laquelle on parvient à séparer ces deux métaux, demande un temps assez long, exige des soins pour qu'il n'en résulte pas beaucoup de déchets, & n'a pas la simplicité qu'on y désireroit, parce que la voie de la dissolution, à laquelle seule on peut recourir, ne conduit pas sur le champ à des produits bien distincts ; il n'en est pas ainsi du mélange de ces métaux lorsque l'or s'y trouve joint, & qu'il s'agit de les obtenir tous les trois séparément.

Il faut observer d'abord qu'il ne convient point en général d'associer l'or à la platine, & qu'il est de l'intérêt du commerce que le premier de ces métaux soit dépouillé des moindres parties du second, non-seulement parce qu'il est d'un prix supérieur à celui de la platine, mais encore par la raison que ce dernier métal altère sensiblement la riche couleur de l'or, & le fait d'une manière plus désagréable que le cuivre de rosette : l'or, à la vérité, acquiert toujours de la dureté & du ressort par son union avec la platine ; mais cette propriété, avantageuse quelquefois, peut lui être procurée par d'autres métaux & d'une manière plus marquée que la platine ne peut la lui donner. Si l'on suppose cependant un mélange accidentel ou formé à dessein d'or, d'argent & de platine, & qu'il soit question de les séparer par le moyen de l'acide nitreux, alors on aura une dissolution complète des deux derniers de ces métaux ; on obtiendra par ordre des précipités bien distincts, & il sera facile de faire reparoître chacune de ces substances dans l'état métallique qui leur est particulier.

Tels sont les motifs qui m'ont déterminé à ne prendre pour objet principal de mes expériences que des mélanges des trois métaux, & d'en varier les proportions afin de saisir celle où la platine attaquée avec plus de succès, pourroit être séparée nettement des deux autres métaux, qui ne se trouvoient avec elle que pour en faciliter la dissolution.

Je ne détaillerai point ici les expériences sans nombre que j'ai faites, tant en petit qu'un peu en grand, pour bien connoître les faits que je desirois de constater : comme rien ne s'y est démenti, à l'égard de la dis-

C H Y M I E.

Année 1779.

C H Y M I E.

Année 1779.

solution bien réelle de la platine dans l'acide nitreux pur, & d'une dissolution plus parfaite peut-être qu'on ne l'obtient par l'eau régale lorsqu'on fait attaquer la platine seule par les deux acides réunis, je n'exposerai les détails que de quelques-unes de mes expériences; ils suffiront sans doute pour qu'on puisse bien juger des conséquences que j'en ai tirées, & pour que des Chymistes plus éclairés que moi perfectionnent mon travail avec moins de peine que je n'en ai eu à l'ébaucher.

Quoique les expériences en petit, ne conduisent pas ordinairement à des résultats sur lesquels il soit prudent de compter, cependant du scrupule dans les recherches, des instrumens faits avec précision, & une égalité assez constante dans les produits, sont une présomption favorable pour les conséquences qu'on en tire : alors une seule expérience en grand qui quadre avec une multitude d'autres, lesquelles n'ont roulé que sur de petites quantités de matière, fait entrer, pour ainsi dire, celles-ci dans le nombre des épreuves exécutées en grand, & achève la conviction.

Je n'employai donc d'abord pour mes expériences que 10 ou 11 grains d'or fin, 1 grain ou 2 de platine, & 30 ou 36 grains d'argent fin. Je dois avertir que la platine dont je fis usage, étoit ductile & aussi pure, je crois, qu'il est possible de l'obtenir : mon dessein étant de la dissoudre complètement par l'acide nitreux, j'avois intérêt de ne l'employer qu'autant qu'elle étoit bien dépouillée de tout ce qui pouvoit être attaqué naturellement par ce même acide, afin que je n'eusse aucun doute sur l'état parfait & vraiment métallique de la platine dont j'aurois opéré la dissolution.

En me réduisant ainsi à de petites quantités, pour les mélanges d'or, d'argent & de platine, j'eus l'avantage de faire plusieurs expériences à la fois, & de suppléer sur le champ par l'une à ce qui m'étoit échappé dans l'autre, ou dont quelque accident m'avoit privé.

L'opération de la coupelle étant un des meilleurs moyens qu'on puisse employer pour que le mélange des trois métaux soit aussi parfait qu'on peut l'espérer, j'y eus recours pour toutes les expériences en petit, & où le poids des trois matières réunies rouloit sur une centaine de grains. Le commencement de ce travail rentroit d'une matière si naturelle dans celui qui concerne les essais d'or, que je ne m'y écartai point de la méthode ordinaire : chacun des mélanges fut passé à la coupelle avec des doses de plomb proportionnées au poids des mélanges; les boutons qui en provinrent furent laminés & roulés en cornets; je les fis attaquer ensuite par l'acide nitreux à trois reprises différentes, & en ne me servant de cet acide concentré que pour terminer l'opération. La liqueur chargée d'argent & de platine, se trouva toujours claire & transparente au sortir du matras; elle l'avoit même été sur le feu vers la fin de son ébullition, & on n'auroit jamais soupçonné que la platine eût fait partie du mélange, après avoir observé sur-tout dans une autre circonstance, c'est-à-dire, celle où l'or n'est point associé aux deux autres métaux, combien ce même acide est trouble, noirâtre pendant toute la durée de l'opération, malgré une ébullition long-temps soutenue, & n'acquiert enfin quelque transparence qu'après un assez long repos & le précipité d'une grande partie de la platine.

Les cornets d'or qui résulterent de ces épreuves se trouverent entiers, & parurent au premier coup d'œil dépouillés des deux autres métaux avec lesquels je les avois mêlés; je les lavai avec soin, & je leur fis subir ensuite un recuit tel que les essais d'or ordinaires l'auroient exigé. Je m'aperçus d'abord, en considérant ces cornets, qu'ils n'avoient pas la belle couleur de l'or parfaitement épuré; qu'au-lieu d'un jaune mat & un peu foncé, il y régnoit un ton de couleur un peu pâle, & on y remarquoit quelques petites taches noirâtres qu'on ne voit jamais sur les cornets d'or après un départ bien exact: je les mis dans la balance, & par leur poids un peu plus fort que celui de la quantité précise d'or que j'avois employée, je reconnus qu'une petite portion de la platine y étoit encore restée, & que l'excédant de poids que je trouvois lui être dû. Il n'étoit guere possible en effet que je l'attribuasse à l'argent qui, s'il occasionne quelquefois une surcharge dans les cornets d'or, ne l'y laisse jamais que très-légère, & telle pour l'ordinaire qu'on n'y fait aucune attention; au-lieu qu'il s'agissoit pour les cornets d'or dont il est ici question, de plusieurs trente-deuxiemes de grain pour l'excédant de poids, lesquels si on les regarde comme portion de l'argent uni aux cornets avant le départ, n'auroient pas échappé à l'action de l'acide nitreux, d'après toute celle qu'on lui connoît quand il l'exerce sur ce métal. Il m'eût été difficile d'un autre côté d'attribuer cette surcharge du cornet à de nouvel or que la platine eût fourni; la couleur fautive des cornets, les taches que j'y observois, me rappelloient naturellement à la platine, comme cause réelle de l'excédant de poids; & la suite de mes expériences ne m'a laissé aucun doute sur ce fait, que j'aurai lieu de rappeler: j'y insisterai même plus qu'il ne paroît le mériter, afin d'écarter toute idée d'une augmentation de la matiere d'or, comme due à celui qu'on a soupçonné dans la platine, qu'on a regardé comme partie constitutive de ce métal, par la raison sans doute qu'il a une très-grande pesanteur spécifique, & que les particules d'or qu'on trouve presque toujours mêlées avec la platine brute, semblent assigner à ces deux métaux une origine commune.

Mais on verra bientôt que si la platine est d'une pesanteur spécifique qui a quelque chose de frappant, ce caractère distinctif ne tient point à la présence de l'or; qu'il semble même disparaître dans les parties atténuées, dans le précipité presque sans consistance qui résulte de la platine dissoute dans l'acide nitreux, & que ce métal, qui est seul comparable à l'or du côté de la pesanteur, loin de résister à cet acide, dans les épreuves dont il s'agit ici, s'y altere, s'y décompose en grande partie, tandis que le cuivre, dont la pesanteur spécifique n'approche pas de celle de la platine, cede sans peine il est vrai à l'action de l'acide nitreux, mais reparoit bientôt avec tous les caracteres métalliques, annonce sa pesanteur naturelle, même en état de précipité, & n'éprouve qu'un déchet médiocre lorsqu'on le rétablit par la fonte dans toute sa ductilité.

Ayant donc remarqué assez constamment qu'il restoit encore un peu de platine dans les cornets d'or, quelque précaution que je prisse pour qu'aucune de ses parties n'échappât à l'action de l'acide nitreux, & m'é-

C H Y M I E.

Année 1779.

tant apperçu que plus j'employois de platine dans le mélange des trois métaux, moins le départ étoit complet, je me bornai à une petite quantité de platine pour de nouvelles expériences; elle fut de la vingt-quatrième partie de l'or que j'employai, avec une quantité d'argent deux à trois fois plus forte que celle de l'or. Je parvins enfin à dépouiller totalement les cornets de la platine qu'ils contenoient; ils avoient la netteté, le beau mat & la couleur que j'y desirois, & je ne retrouvai à la balance que le poids précis de l'or qui étoit entré dans le mélange.

Le succès de cette expérience exige des précautions; il faut que le mélange éprouve une grande chaleur dans la coupelle pendant que la litharge s'y imbibé, que la matière y circule avec un peu plus de vivacité que les essais d'or ne le demandent, & que les trois métaux soient parfaitement combinés dans le bouton qui les contient; il convient encore que ce bouton soit réduit en une lame fort mince, & que, par une conséquence nécessaire de cette dernière précaution, le départ soit conduit avec beaucoup de ménagemens: si en effet on brusquoit l'opération, en commençant à se servir d'un acide nitreux un peu trop fort, quelques parties du cornet pourroient s'en détacher; peut-être même le briseroit-il entièrement, en laissant alors de l'incertitude sur la réunion totale de l'or employé: aussi ai-je toujours eu l'attention, pour ces épreuves délicates, de ne faire usage de l'acide nitreux porté à un certain degré de force qu'au moment d'achever le départ, après que cet acide, très affoibli d'abord pour la première attaque du cornet, rendu ensuite plus actif pour la seconde, avoit criblé lentement ce cornet, & par-là l'avoit préparé à toute l'action d'un acide nitreux plus puissant.

Dans la vue d'obtenir, s'il étoit possible, un succès égal, en employant le double de platine, je formai un mélange dans lequel ce métal entroit pour un douzième sur onze parties d'or & une quantité d'argent proportionnée. Il me resta presque toujours après l'opération un léger excédant de poids dans les cornets d'or, & cette surcharge de quelques trente-deuxièmes de grain n'étoit pas constamment égale; je fis même une expérience qui me convainquit que si je n'avois pas dépouillé l'or de la totalité de la platine, je ne pouvois pas en attribuer la cause à un défaut d'action de l'acide nitreux: les étuis d'or destinés à renfermer des cornets d'essais, & que j'ai proposés pour faire tout-à-la-fois le départ de plusieurs de ces cornets dans un même matras, ces étuis me servirent utilement pour l'épreuve dont il s'agit. Je fis passer à la coupelle douze grains d'or pur & trente grains d'argent fin; j'en obtins un bouton d'essai ordinaire dont je formai un cornet destiné, comme on peut le prévoir, à servir de témoin dans l'expérience que je projetois: deux autres cornets qui contenoient chacun 11 grains d'or fin, 1 grain de platine & l'argent nécessaire pour le départ, furent mis chacun dans un étui, comme le cornet où il n'entroit point de platine fut renfermé dans le sien, & un même matras servit pour le départ de ces trois cornets. Je donnai à cette expérience l'attention qu'elle demandoit, en ménageant, comme on a vu plus haut, l'action de l'acide nitreux, afin que les trois cornets restassent bien

bien entiers : après qu'ils eurent reçu un recuit convenable dans leur étui, ils en sortirent sans y avoir éprouvé la moindre adhérence & sans qu'aucune de leurs parties se fût détachée ; portés ensuite à la balance, ils m'instruisirent bientôt de l'effet de l'acide nitreux dont j'étois sur-tout occupé dans ce moment : le premier de ces cornets avoit exactement le poids des douze grains d'or que j'avois employés pour lui, avant qu'il fût soumis au départ. Il n'en étoit pas ainsi des deux autres ; l'un conservoit encore un huitième de grain au-delà des onze grains d'or qu'il avoit reçus, & j'observai dans l'autre un excédant de poids encore plus fort ; cette surcharge assez inégale ne pouvoit être attribuée sans doute qu'à la platine : l'état de ces cornets ne l'annonçoit pas au premier coup-d'œil ; mais en les considérant avec une certaine attention, & en les rapprochant d'autres cornets d'or qui ne contenoient rien d'étranger à ce métal, on ne remarquoit à leur surface ni la grande netté, ni la couleur riche & particulière à l'or mat qui auroit dû les distinguer.

Je ne pouvois pas douter que dans cette expérience l'acide nitreux n'eût agi autant qu'il falloit sur tout ce qu'il étoit capable de dissoudre, puisqu'il n'étoit resté aucune partie d'argent dans le cornet d'or de 12 grains, quoiqu'on s'apperçoive quelquefois d'une légère surcharge en argent dans les essais ordinaires par un vice de l'opération : j'ai donc dû conclure avec beaucoup de fondement, que si le même acide employé à trois reprises dans le même matras, & agissant avec le même degré de force sur les trois cornets réunis, a enlevé à l'un tout l'argent qu'il contenoit, sans porter d'atteinte à l'or, on doit regarder cet acide comme ayant exercé dans cette expérience toute l'action dont il étoit capable, & que s'il s'est trouvé un excédant de poids sur les deux autres cornets, il ne faut pas l'attribuer à un défaut d'énergie dans le dissolvant ou à quelque vice dans l'opération : tout en effet y a été parfaitement égal, au grain près de platine que chacun de ces deux cornets contenoit, & dont une très-petite portion s'est trouvée inaccessible à l'acide nitreux pendant qu'il a pu dissoudre sans peine la plus grande partie de ce métal.

La cause de cette imperfection assez ordinaire du départ, lors même que la platine n'entre que pour un douzième de l'or dans le mélange des trois métaux, & qu'on a pour but de conserver en entier le cornet d'or pur qui doit résulter de l'opération, cette cause ne se présente pas d'abord à l'esprit, & peut-être ne pourrois-je pas hasarder à ce sujet quelques conjectures si, dans le courant de mes expériences, je n'eusse pas été averti plusieurs fois d'un fait que je ne soupçonnois pas.

J'ai été contraint, pour des expériences beaucoup plus en grand que celles dont je viens de parler, & que j'exposerai dans la suite de ce mémoire, d'employer un creuset pour fondre ensemble & mêler aussi intimement que je le pourrois l'or, l'argent & la platine destinés dès-lors à être soumis au départ : après avoir forgé le lingot provenant de cette fonte, & du poids de 4 onces au moins, je le réduisois en lames très-minces, & je le divisois en trente-deux parties ; chacune d'elles, du poids d'un gros ou environ, étoit roulée en cornet, & j'en réunissois ensuite

C H Y M I E.

Année 1779.

seize pour un seul départ dans un même matras. Après cette opération; les lotions répétées dans l'eau distillée & le recuit ordinaire, je vis que mes seize cornets étoient en général assez bien conservés; mais je m'aperçus qu'il régnoit des fentes circulaires sur quelques-uns d'eux, qu'il s'élevoit un peu au-dessus du corps du cornet de petites lames minces, très-étroites, dont la surface étoit d'or, mais qui avoient une consistance, un ressort que n'ont jamais les cornets sortis d'un départ, & encore moins des parties effilées & fort minces qui s'en seroient détachées: j'eus bientôt reconnu, à l'aide de la loupe, qu'une petite portion de platine, ayant encore la couleur de ce métal en état de ductilité, régnoit dans l'intérieur des petites lames circulaires qui s'étoient séparées en partie du corps du cornet, & que l'or leur servant comme d'une espece de fourreau, les auroit toujours dérobées à ma vue, si ces petites lames, par un effet de leur ressort naturel, n'eussent pas occasionné une rupture dans le cornet & ne m'eussent pas averti de leur présence par la couleur si différente de l'or qu'elles offroient du côté de la tranche & à la faveur de cette même rupture du cornet.

On voit clairement sans doute, d'après les détails dans lesquels je viens d'entrer, qu'une portion peu considérable de la platine ductile & réduite en petites parties que j'avois employée, pour l'expérience dont il s'agit ici & à laquelle je reviendrai, n'étoit pas entrée en fusion dans le creuset, lorsque j'y fis fondre les trois métaux; qu'elle y resta comme isolée & au fond du creuset, selon toute apparence, pendant que ces métaux se combinèrent & se pénétrèrent réciproquement; qu'elle passa dans le lingot en état de platine pure, lorsque je vuidai le creuset; qu'elle s'allongea entre les rouleaux du laminoir, en prenant toute l'étendue que son volume, quel qu'il fût, lui permit d'occuper; qu'elle s'étendit peut-être de 1 ou 2 pouces sur 96 de longueur qu'avoit la lame entière produite par le lingot; qu'elle put par conséquent faire partie de deux des cornets que je tirai de cette lame, y résister à l'acide nitreux, & s'y manifester enfin après leur départ, avec tous les indices que j'ai exposés.

Si ce fait, qui m'a paru mériter quelque attention, est regardé comme constant, je crois qu'il fera naître des conjectures bien fondées sur la cause de l'excédant de poids qu'on remarque ordinairement dans les cornets d'or qui résultent d'un seul mélange d'or, d'argent & d'un peu de platine, après que ces métaux ont été séparés.

La platine résiste, étant seule, au feu le plus violent de nos fourneaux; elle ne se fond qu'avec peine, étant jointe à d'autres métaux assez fusibles, tels que l'or, l'argent & le cuivre; j'aurai même lieu de faire observer, dans d'autres expériences que je rapporterai, qu'on regarde quelquefois la platine comme fondue parfaitement avec quelqu'un de ces métaux fusibles, tandis qu'elle n'y est que dans un état pâteux & bien éloigné de celui d'une exacte combinaison. Dès-lors ne porroit-on pas soupçonner, avec beaucoup de vraisemblance, que dans les mélanges d'or, d'argent & de platine, quelques-unes des parties de ce dernier métal refusent quelquefois de s'incorporer dans la matière en fusion, & y restent

dans l'état simple de ramollissement, parce que les parties de la matière en bain qui les environnent, n'ont pas assez de chaleur pour faire passer à l'état de fluidité ces petites portions de platine & achever la combinaison ? Des faits palpables viendront bientôt à l'appui de ce que j'avance ici, & prouveront, je crois, qu'on n'est pas toujours sûr d'avoir fondu complètement la platine, au milieu même des métaux qu'on voit en pleine fusion.

C H Y M I E.

Année 1773.

D'ailleurs il est bon d'observer que de petites portions de platine fondue, à la faveur de l'or & de l'argent, peuvent se trouver non pas pénétrées par l'un & l'autre de ces métaux, mais enveloppées simplement & hors d'attaque par conséquent de tout ce qui seroit capable de les entamer, puisqu'elles ne peuvent l'être qu'autant qu'elles sont pénétrées de l'or & de l'argent réunis, qu'autant que les trois métaux forment un tout parfaitement combiné.

Ces remarques, dont il eût été difficile que je me fusse occupé avant que d'avoir considéré avec attention, dans le courant de mes expériences, quelques effets peu ordinaires & que j'étois bien éloigné de prévoir, ces remarques, dis-je, ne paroissent-elles pas conduire à une explication assez plausible de la cause de l'excédant de poids qu'offrent communément les cornets d'or ; après le départ des trois métaux réunis dont j'ai parlé plus haut ?

Il est certain d'abord, qu'en faisant attaquer par l'acide nitreux un mélange d'or, d'argent & de platine, on obtient la dissolution de l'argent & celle de la plus grande partie de la platine ; que moins on emploie de ce dernier métal dans l'opération du départ, moins il en reste proportionnellement dans les cornets d'or ; & qu'en ne faisant entrer la platine que pour un vingt-quatrième du poids de l'or dans un alliage de cette espèce, on peut parvenir à dépouiller totalement les cornets d'or du peu de platine qu'ils contenoient. Ce métal, si rebelle, quand il est seul, aux plus vives attaques de l'acide nitreux, cède donc facilement à ce même acide quand il se trouve combiné avec l'or & l'argent ? Cette dissolution n'a donc lieu, n'est constante & plus parfaite peut-être que celle de la platine seule par l'eau régale, qu'à la faveur d'une exacte combinaison des trois métaux ? S'il est évident que dans ces circonstances l'acide nitreux a la plus grande action sur la platine, comment seroit-il possible qu'une petite portion de ce métal échappât à la puissance de cet acide, pendant que ce métal auroit été dissous presque en entier, & l'auroit été promptement si on ne supposoit pas que cette petite portion de platine n'a été garantie de l'action de l'acide que parce qu'elle se trouvoit en état de platine pure, & comme isolée entre les trois métaux mélangés ? Le fait que j'ai cité plus haut, ce filet de platine ductile, que l'or recouvroit, qui avoit été laminé sous cette enveloppe, & que je n'appercus qu'à la faveur de la rupture du cornet, cette portion de platine ainsi conservée, après la fonte complète en apparence des trois métaux auxquels elle appartenoit, ne semble-t-elle pas venir à l'appui de l'opinion que j'expose ? Si on ne regarde pas encore ce fait, quelque frappant qu'il soit, comme aussi con-

C H Y M I E.

Année 1779.

cluant pour cette opinion qu'il le paroît au premier coup-d'œil, on voit au moins qu'il méritoit que je m'y rendisse attentif, & qu'il conduît à une explication assez naturelle de l'excédant de poids sur les cornets d'or dont je cherche ici la raison.

Quelle que soit la cause de cet excédant de poids, on peut l'enlever par une seconde opération, qui sera faite avec d'autant plus de succès, que cet excédant sera plus foible relativement à la quantité d'or fin qui sera entrée dans les cornets; & c'est alors que cessera toute illusion sur une augmentation de la matière même de l'or, comme produite par celui qu'on a soupçonné dans la platine: après une telle expérience, le préjugé tombe nécessairement, l'or qu'on avoit employé reste seul, & l'excédant de poids s'évanouit.

J'ai déjà annoncé qu'on parvenoit plus aisément à dépouiller l'or de la platine dans l'opération du départ, en évitant de le conserver en cornet, & en le faisant précipiter en une chaux assez fine au fond du matras. On fait que par un départ trop prompt & un acide nitreux trop actif, on a bientôt brisé les cornets d'essais & divisé l'or en une infinité de parties; mais dans cette opération-ci, c'est d'un mélange des trois métaux où l'argent entre en plus grande quantité que le départ des essais d'or ne l'exige, c'est de la dissolution lente & progressive des deux métaux attaquables par l'acide nitreux, qu'il faut attendre une chaux d'or bien atténuée, surtout si la combinaison des matières a été parfaite, & qu'on peut espérer que cet or réduit en poudre ne contiendra plus rien d'étranger. On ne sauroit se dissimuler cependant que ce procédé demande beaucoup d'attention & une certaine dextérité pour qu'il n'en résulte pas un inconvénient; l'or ainsi précipité en une chaux très-divisée qu'il faut bien laver pour la dépouiller de l'acide nitreux dont elle reste imbibée, & qui tient encore en dissolution quelques parties des deux autres métaux, cet or est difficile à rassembler parfaitement; on court le risque par une suite des lotions & de la précipitation de cette chaux d'or dans un creuset, afin qu'elle y éprouve un recuit, de perdre quelques-unes de ses parties les plus atténuées, & de ne pas obtenir par conséquent dans cette circonstance le poids total de l'or qu'on aura employé: mais avec des précautions on peut éviter cette perte; & comme on sera rarement dans le cas d'avoir recours à ce procédé moins simple pour dépouiller l'or de la platine, on y portera plus volontiers une certaine attention, celle qu'on donne à des expériences délicates & où il s'agit d'établir des produits qui entreront en comparaison.

Je n'ai considéré jusqu'ici la platine que relativement à sa dissolution dans l'acide nitreux, à la faveur de l'or & de l'argent qu'on lui associe, & par rapport encore à la difficulté qu'on éprouve pour la bannir totalement de celui de ces métaux qui résiste à l'acide nitreux & subsiste en entier après l'opération. Je vais exposer dans la suite de ce mémoire, les observations que j'ai faites sur la manière de séparer la platine, après sa dissolution dans l'acide nitreux, de l'argent avec lequel elle y est combinée, sur l'état où elle se trouve par une suite de cette dissolution, & sur les

déchets considérables que j'y ai remarqués, malgré toutes les précautions que j'ai prises pour ne rien perdre du précipité de ce métal.

Mes expériences, lorsque je commençai ces recherches, ne roulerent d'abord que sur de petites quantités des trois métaux réunis, & par conséquent sur très-peu de platine en particulier; mais elles furent si multipliées que je pus recueillir, à différentes reprises, plusieurs précipités de platine, & les considérer attentivement, avant que de leur faire reprendre l'état métallique, que rien en eux ne paroïsoit annoncer.

Le premier moyen que j'employai pour retirer la platine de l'acide nitreux, où elle avoit été dissoute avec l'argent qui étoit entré dans le mélange des trois métaux, fut d'étendre la dissolution dans une grande quantité d'eau & d'y mettre ensuite une plaque de cuivre rouge, suivant le procédé connu & adopté pour les travaux en grand : l'argent se précipita d'abord avec son éclat métallique; il couvrit le cuivre de ramifications brillantes, découpées comme la fougere & si délicates qu'elles s'inclinoient en tout sens au moindre mouvement de l'eau; elles offroient alors un spectacle très-agréable, par l'éclat plus ou moins vif qu'elles prenoient à la plus légère ondulation : mais ce spectacle nouveau pour moi, quoique j'eusse fait précipiter mille fois de l'argent par le cuivre, ne dura pas longtemps; bientôt une poudre brune commença à s'attacher à ces ramifications; elle en ternit l'éclat par des degrés insensibles, les affaïsa peu-à-peu & les couvrit enfin de maniere que je n'apperçus plus l'argent dont la plaque de cuivre étoit enveloppée, ni même celui qui s'étoit précipité au fond du vase, & que cette poudre brune déroboit totalement à mes yeux. Je ne doutai point qu'elle ne fût due à la platine contenue dans la dissolution, & je soupçonnai dès-lors qu'elle avoit été la cause assez difficile à expliquer des belles ramifications que j'avois d'abord remarquées.

J'aurai occasion de faire observer qu'un dixieme de platine fondu avec de l'argent fin, y occasionne des crySTALLISATIONS, y donne lieu à la formation d'une multitude de figures pyramidales & régulières, qui ont beaucoup de rapport avec le fait dont je viens de parler.

J'avois donc obtenu, par ce moyen, l'argent & la platine précipités l'un après l'autre, mais confondus en grande partie & hors d'état, étant réduits à des molécules impalpables, de pouvoir être séparés même grossièrement : je n'hésitai point par conséquent à laisser ces deux métaux confondus; ils formoient une chaux grise que je lavai avec soin & que je fis recuire dans un creuset : elle conserva la même couleur après le recuit; mais lorsque je l'eus fondue, le lingot qui en provint avoit à-peu près la blancheur de l'argent exempt de platine, & la mie du lingot, à l'endroit où il fut cassé, étoit d'un blanc assez mat.

Ce fut en examinant la superficie à l'aide d'une loupe, que je commençai à m'appercevoir des crySTALLISATIONS dont j'ai parlé, & que je fus mis sur la voie pour en obtenir de plus parfaites : on verra bientôt pourquoi je remarque ici que la couleur grise de la chaux subsista après le recuit, & disparut après la fonte. Je réduisis ce lingot en lames très-minces que je fis dissoudre par l'acide nitreux; après le refroidissement de la liqueur

C H Y M I E.

Année 1779.

C H Y M I E.

Année 1779.

& un assez long repos j'eus au fond du matras un précipité de platine; mais bien moins considérable que je ne l'attendois : je n'ignorois pas que l'acide nitreux avoit pu en dissoudre une partie, & produire par-là une diminution sur le précipité; mais cet acide en eût-il autant dissous qu'il en étoit resté en dépôt au fond du matras, ce qui n'étoit guere probable d'après d'autres expériences que j'avois faites sur un pareil mélange de platine & d'argent, je ne jugeois point encore que ce précipité fût aussi considérable, à beaucoup près, que la poudre noirâtre qui recouvroit la chaux d'argent, & qui confondue avec elle, étoit entrée dans la composition du lingot que je venois de faire dissoudre.

Je crus donc devoir répéter cette même expérience, à une différence près qui paroissoit peu essentielle, mais d'où j'attendois quelque lumière sur ce qui m'avoit surpris dans l'expérience dont je viens de parler : au-lieu de faire recuire & de fondre ensuite la chaux d'argent mêlée de platine que j'obtins en précipité par le cuivre d'une dissolution pareille à la première, je me contentai de la faire sécher sur un feu doux, & après l'avoir ramenée, en la remuant sans cesse avec une spatule, à l'état d'extrême division où elle étoit d'abord, je la mis dans un matras dont la boule avoit beaucoup plus de capacité qu'il n'en eût fallu pour une dissolution ordinaire d'argent; je ne versai d'abord qu'un peu d'acide nitreux affoibli sur cette chaux : on juge bien que malgré cette précaution l'effervescence fut très-vive; lorsqu'elle fut calmée, je versai de nouvel acide nitreux; j'en ménageai l'action en ne l'appliquant à la chaux que par intervalles; & c'est ainsi que par degrés & à froid je parvins à dissoudre la plus grande partie de l'argent qu'elle contenoit. Lorsque je n'eus plus à craindre une certaine effervescence, tant de la chaleur qu'il convenoit de donner à la dissolution que de l'emploi d'un acide plus actif, je mis le matras sur des charbons à demi-éteints, & j'y laissai l'acide en ébullition jusqu'à ce qu'il m'eût paru qu'il avoit produit tout son effet : lorsque la liqueur se fut refroidie & eut acquis de la transparence, je la décantai avec précaution; je versai sur le dépôt resté au fond du matras un acide nitreux plus fort, & je le fis bouillir aussi pendant quelque temps sur un feu modéré : après le refroidissement de cet acide, je remarquai que le dépôt étoit beaucoup plus considérable que celui de l'expérience précédente, & qu'il paroissoit répondre à la quantité de poudre noirâtre qui avoit recouvert la chaux d'argent dans l'un & l'autre précipité que j'avois obtenu par le cuivre. Je commençai dès-lors à soupçonner que si je n'avois eu que très-peu de dépôt après la dissolution du lingot dont j'ai parlé plus haut, quoiqu'il contint autant de poudre noirâtre que la chaux dont il s'agit ici, c'est que, par la fonte, une grande partie de cette poudre s'étoit décomposée, avoit perdu peut-être les propriétés métalliques, & la faculté par conséquent de s'incorporer dans le lingot; au-lieu que cette même poudre noirâtre mêlée avec la chaux d'argent & foiblement attaquée par l'acide nitreux, qui exerçoit principalement & avec la plus grande facilité sur l'argent toute l'action dont il étoit capable, cette poudre résultant de la platine, a pu rester dans le même état où elle étoit

lorsqu'elle s'est précipitée par le moyen du cuivre, puisqu'en la faisant attaquer de nouveau par l'acide nitreux, je n'ai pu produire sur elle qu'un effet qu'elle avoit déjà éprouvé : mais il n'en a pas été ainsi sans doute de l'effet qu'a produit sur elle le feu, & un feu tel qu'il est nécessaire pour que la chaux d'argent se réduise parfaitement en bain.

En réfléchissant sur les faits que j'expose ici, dans l'ordre où ils m'ont frappé, on commence à sentir que la dissolution de la platine ductile, affinée, ayant toute sa pesanteur spécifique, prise en un mot dans l'état le plus parfait que nous lui connoissions, on commence, dis-je, à entrevoir que cette dissolution par l'acide nitreux, est une terrible épreuve pour ce métal, & qu'il y souffre dans sa matiere propre, dans les principes qui le constituent, une altération dont les autres métaux sont à l'abri. Les faits que j'ai encore à rapporter, quadreront avec ceux-ci : on verra sans cesse des précipités de platine, ou au moins une grande partie de ces précipités, échapper aux moyens connus de rendre aux substances métalliques les propriétés qui les distinguent, & disparaître, pour ainsi dire, entre des mains occupées à les rétablir dans leur premier état.

Il faut beaucoup de précautions pour recueillir ces précipités & pour les réduire à un état sec & pulvérulent ; l'infinité de particules dont ils sont l'assemblage, ont tant de légèreté qu'elles ne tombent totalement au fond du matras qu'après un long repos, & qu'on ne soupçonneroit jamais qu'elles eussent appartenu à un métal d'une aussi grande pesanteur que l'est la platine. Je crus d'abord qu'en mettant cette poudre pulvérulente dans une capsule de verre, pour l'y faire sécher sur un bain de sable & ensuite dans un creuset, afin qu'elle y éprouvât un recuit, je pourrois l'obtenir, comme les précipités d'autres métaux, en un état pulvérulent & même métallique ; mais je fus fort trompé à cet égard : ce précipité réduit à très-peu de chose, dans la capsule de verre par la sécheresse, en comparaison de ce qu'il étoit avant qu'il y reçût une douce chaleur, s'attacha fortement au fond & aux parois de la capsule ; je ne pus en détacher une partie qu'à l'aide de la pointe d'une lame de couteau ; & une autre portion de ce même précipité que je voulus faire sécher dans un creuset, y resta tellement adhérente, qu'il me fut impossible de l'en détacher. J'avois eu l'attention cependant de laver à plusieurs reprises ce précipité, & de lui enlever par-là, autant qu'il m'avoit été possible, les moindres parties de l'acide, très-affoibli d'ailleurs, dans lequel il avoit nagé : je vis alors qu'il falloit se borner à la capsule de verre pour faire sécher ce dépôt noirâtre, mais qu'il y avoit une précaution à prendre pour ne rien perdre de ce dépôt desséché : ce soin ne consista qu'à rapprocher vers le milieu de la capsule les parties du dépôt qui en étoient le plus éloignées, à mesure qu'elles commençoient à perdre leur humidité, à ne pas attendre qu'elles l'eussent perdue entièrement pour les détacher de la surface du vase, & à former ainsi au milieu de la capsule un petit amas auquel s'étoit réduit tout le dépôt que j'y avois mis. J'eus alors le précipité de platine sous la forme d'une poudre noirâtre, dont j'ai été contraint de parler plusieurs fois avant que j'eusse dit comment je l'avois obtenue : elle étoit si légère que le

C H Y M I E.

Année 1772.

CHYMIE.

Année 1779.

moindre souffle l'auroit dissipée, & qu'un petit amas de cette poudre, de la grosseur ou à-peu-près d'une noisette, ne pesoit pas tout-à-fait 5 grains : encore est-il bon d'observer qu'elle receloit quelques parties d'argent qui en augmentoient un peu le poids.

Je fis plusieurs expériences dans la vue d'examiner si cette poudre ne pourroit pas reprendre une certaine consistance & revenir à l'état métallique dont elle me paroissoit si éloignée : j'en fis passer à la coupelle avec du plomb seulement ; j'en mêlai d'autre avec une quantité déterminée d'argent fin, & une dose de plomb convenable, qui subit également l'épreuve de la coupelle ; je joignis encore du *minium* à une portion de cette poudre, & je la traitai par le flux noir. Le résultat de ces expériences fut toujours que presque la totalité de cette poudre disparoissoit dans les produits : à peine l'argent mis à dessein dans la coupelle conservoit-il quelque trace de platine ; on s'en appercevoit encore moins dans les petits grains d'argent dus aux particules de ce métal que la poudre contenoit, & que la litharge, en s'imbibant dans les coupelles, avoit laissées sur leur bassin : rien n'avoit pu donner à ce précipité de platine la consistance d'une matière quelconque, loin de l'avoir rétabli dans son état métallique ; je n'apperçus même aucune espèce de scories sur le bassin des coupelles où ce précipité, soit seul avec du plomb, soit joint à de l'argent, avoit passé par l'épreuve de la litharge.

Dans une de mes expériences, où j'avois joint à 24 grains d'or fin 69 grains d'argent fin également, & 5 grains ou à-peu-près de précipité de platine, je ne remarquai point de scories aux bords du bassin de la coupelle, comme on y en voit dans quelques circonstances, après que la litharge s'y est imbibée ; le bouton composé d'or, d'argent & de quelques particules de platine, étoit net, bien arrondi, & avoit l'éclat ordinaire : je le pesai avant que d'en faire le départ ; je fus surpris d'en trouver le poids plus foible de 4 à 5 grains qu'il n'auroit dû être suivant la quantité des trois matières que j'avois employées, & je craignis, dans le premier moment, d'avoir oublié de mettre dans la coupelle le précipité de platine en poudre, quoiqu'il fût spécialement l'objet de mon expérience ; mais je ne pus pas douter, par un examen plus particulier du bouton, par la suite du départ que j'en fis & le résultat de cette opération, que le précipité de la platine n'eût été joint dans la coupelle aux deux autres métaux : les deux cornets d'or que j'obtins de cette expérience, étoient à la vérité très-beaux, mais je crus y appercevoir quelques indices légers de platine, & ils me suffirent pour que les conséquences que j'avois à tirer me parussent bien fondées.

Si on rapproche en effet cette dernière expérience de celles qui la précédent, on reconnoîtra sur le champ que le précipité de platine n'a pas plus de consistance dans une épreuve que dans une autre, malgré les différences qu'on y a remarquées ; & que si quelque portion de ce précipité y a repris ses propriétés métalliques, elle est peu considérable & laisse toujours subsister une présomption assez forte sur la décomposition de ce métal singulier.

On m'objectera peut-être que cette poudre noirâtre que mes expériences m'ont donnée, n'est pas due à la platine pure & dépouillée de tout ce qui lui est étranger; que la matiere noire & ferrugineuse avec laquelle on la trouve toujours unie, peut être l'origine de celle que j'ai recueillie par voie de dissolution, & qu'il est difficile de concevoir qu'un métal aussi solide se détruise, pour ainsi dire, par l'effet d'un dissolvant, & encore dans des circonstances particulieres, tandis que l'action de ce même dissolvant n'a jamais de pareilles suites dans les autres métaux qui s'y trouvent exposés, quelque force qu'on suppose dans cet acide pour les dissoudre, quelle que soit la violence avec laquelle ces métaux en sont attaqués. Je répondrai en rappelant ici ce que j'ai dit, que la platine dont j'ai fait la matiere de mes expériences, étoit très-ductile, qu'elle devenoit brillante à-peu-près comme l'argent au sortir du laminoir, & qu'elle étoit aussi pure que je pouvois l'espérer : j'ajouterai que je ne me servis que d'or & d'argent fins pour toutes mes opérations, & que je fus très-attentif, en les suivant, à ne laisser aucune incertitude sur ce qui résulteroit de la dissolution de la platine par l'acide nitreux.

S'il est nécessaire d'écarter l'or & l'argent fins pour remonter au principe de ce résidu singulier, il n'est pas possible de le chercher ailleurs que dans la platine; & si la pureté de celle dont je me suis servi n'est pas parfaitement prouvée, on verra au moins, par une expérience dont je rendrai compte, que les portions de ce métal qui se sont annoncées encore avec les caracteres métalliques, après une premiere dissolution, les ont perdus à la seconde, & se sont converties en cette poussiere noirâtre que j'ai tenté en vain de ramener à son premier état de solidité.

On remarque sans doute, dans le compte que je viens de rendre de mes premieres expériences, que le moyen dont je me suis servi pour retirer de l'acide nitreux l'argent & la platine qu'il tenoit en dissolution, n'étoit pas le meilleur que je pusse employer : on a vu que, par une suite de la confusion qui se faisoit des deux métaux précipités l'un sur l'autre par la même cause, j'étois obligé de mettre de nouveau l'argent en dissolution pour que la platine s'en séparât & restât seule au fond du matras. Il est vrai que ce procédé n'étoit pas assez simple ni même propre à me procurer des produits bien distincts; mais il me fut utile pour me faire connoître cette poudre noire, ce résidu sans consistance que la platine fournit; je pus, en l'employant, distinguer assez bien la partie du métal capable de reprendre les caracteres métalliques d'avec la portion de ce même métal que j'essayai en vain, par différens moyens, de rétablir dans son premier état. Le procédé en effet dont je fis usage en continuant mes recherches, fut plus favorable à la vérité pour séparer l'argent de la platine d'une maniere exacte, mais il étoit de nature à me dérober la présence de ce résidu noirâtre, & à ne me laisser après le dépôt total de l'argent, pour produit presque unique de la platine, que la partie de ce métal qui en avoit repris les propriétés. Je dus donc au moyen le moins avantageux de faire précipiter l'argent & la platine du dissolvant qui les contenoit, la connoissance de ce résidu singulier : quoiqu'en apparence il soit peu digne

C H Y M I E.

Année 1779.

C H Y M I E.

Année 1779.

d'attention, je crois cependant qu'il pourra donner lieu à de nouvelles recherches sur la nature de la platine; que les chymistes, qui se sont déjà occupés de ce métal avec tant de succès, pourront le considérer de nouveau relativement à mon travail qui n'est qu'ébauché, & que bientôt ils verront mieux que moi, par les épreuves que la platine subira entre leurs mains, combien elle est éloignée, malgré tout ce qui la distingue, de l'or & de l'argent, sur tout quand on considère l'état fixe de ces deux métaux & les principes inaltérables qui les constituent.

Lorsque je commençai mes expériences, pour séparer de la manière la plus exacte l'argent & la platine que l'acide nitreux tenoit en dissolution, je me bornai à une petite quantité des trois métaux, afin de ne tenter des expériences un peu plus en grand qu'avec la certitude d'y réussir: je n'employai d'abord que 12 ou 24 grains d'or fin, 2 ou 4 grains de platine ductile & une quantité d'argent fin trois fois plus forte, ou à peu près, que celle de l'or qui faisoit partie du mélange: les trois métaux passèrent à la coupelle, non pour y être épurés, comme on sent bien, puisqu'aucun d'eux ne contenoit d'alliage, mais afin qu'ils s'y fondissent complètement à la faveur de la litharge, & y entraissent dans une combinaison parfaite: le bouton que j'en retirois étoit laminé, réduit en cornet & dissous dans l'acide nitreux: à mesure que je retirois du matras l'acide plus ou moins affaibli, que j'y avois mis à deux ou trois reprises, je le versois dans un flacon où devoit se faire le premier précipité; je lavois le cornet d'or, je lui donnois le recuit ordinaire, & je ne m'occupois plus ensuite que de la dissolution d'argent & de platine que le flacon contenoit.

Je commençois par y verser une quantité d'eau distillée, égale à celle de la dissolution, & je faisois parfaitement le mélange de la totalité de la liqueur, en agitant fortement le flacon; j'y versois ensuite à plusieurs reprises de l'esprit de sel; je laissois reposer la liqueur pendant quelques heures, afin que la partie supérieure s'éclaircît, & que je pusse juger, en y faisant tomber des gouttes d'esprit de sel, si elle contenoit ou non quelques parties d'argent: lorsque je m'étois rendu certain que la totalité, ou à-peu-près, de ce métal s'étoit précipitée au fond du flacon, je laissois reposer la liqueur pendant plusieurs jours; je ne la décantois même qu'autant qu'elle étoit de la plus grande transparence & que l'esprit de sel ne la troublait plus. L'affaîslement bien marqué de l'argent & son adhésion au fond du flacon me donnoit la facilité de verser dans un vase de verre ou dans une terrine de grès la liqueur très-claire, & jusqu'à la dernière goutte; elle ne contenoit plus que la platine: l'argent en effet resté dans le flacon en étoit entièrement dépouillé, comme je l'ai toujours reconnu, en rendant à ce métal la première ductilité. La liqueur que la terrine contenoit, & qui étoit devenue une eau régale foible, attiroit ensuite toute mon attention; elle en fut long-temps l'objet principal dans le cours de mes expériences, parce que je n'employai pas d'abord le seul moyen d'en retirer totalement la platine, & que je fus trompé sur ce qu'il y avoit de réel en résidu de ce métal dans les premiers précipités que j'obtins. J'étendois donc dans une assez grande quantité d'eau distillée cette liqueur, tenant la pla-

tine en dissolution , & après l'avoir mêlée parfaitement en me servant d'une spatule de bois , j'y versois de l'alkali fixe avec ménagement ; après l'effervescence qui en étoit la suite prompte , j'y versois de nouvel alkali ; j'attendois qu'il eût produit son effet , & je continuois ainsi d'y en verser jusqu'à ce que la liqueur devînt calme & que l'acide fût saturé : alors je commençois à m'appercevoir que la liqueur perdoit un peu de sa transparence , qu'il nageoit une infinité de particules blanchâtres , légères , un peu transparentes elles-mêmes , & qui , en se réunissant , tomboient fort lentement au fond du vase ; lorsque le dépôt étoit formé & que la liqueur avoit repris sa transparence , j'en décantois la plus grande partie , & je filtrois le reste à travers du papier fin , assez serré & plié en quatre : le dépôt resté sur le filtre ressembloit beaucoup , tant pour la couleur que pour l'espece de consistance qu'il avoit , à de la colle de farine qui a perdu une partie de son humidité. J'enlevois de dessus le filtre la feuille sur laquelle étoit le dépôt ; je le laissois sécher à l'air ; je l'enveloppois ensuite dans cette même feuille de papier , & j'en formois un peloton que je brûlois dans un creuset bien couvert , en le faisant rougir au milieu des charbons. Etant certain que par cette précaution je ne perdois rien du dépôt , je mêlois la poudre jointe aux cendres du papier à laquelle il s'étoit réduit , soit avec du *minium* , soit avec de la chaux de cuivre , & je la traitois par le flux noir : je passois à la coupelle le culot de plomb qui me venoit d'une part , & je faisois dissoudre dans l'acide nitreux le culot de cuivre réduit en lames minces que je retirois d'un autre côté ; je n'employois l'acide , dans cette circonstance , qu'à froid & après l'avoir affoibli.

Dès les premières expériences que je fis pour retirer la platine de l'acide nitreux , par le procédé plus exact dont je viens d'exposer les détails , je vis avec surprise que non-seulement le plomb sur la coupelle & le cuivre dans le matras ne m'avoit pas laissé la petite quantité de platine à laquelle je devois m'attendre , dans l'ordre ordinaire des réductions de métaux , mais qu'il s'y en trouvoit à peine quelques particules , dont peut-être je ne me serois pas aperçu si je n'eusse pas compté sur un produit plus ou moins fort en platine dans ces opérations. Je répétai plusieurs fois ces expériences tantôt en me bornant à la quantité précise d'or , d'argent & de platine que j'avois d'abord employée , tantôt en augmentant un peu la quantité de ces trois métaux , & en donnant une attention nouvelle aux détails de l'opération : j'ai toujours reconnu que ce qui restoit en platine , soit sur la coupelle , soit dans le matras , n'avoit aucune proportion avec la quantité de ce métal qui étoit entrée dans le mélange , & j'ai senti que ce fait , assez surprenant en lui-même , méritoit encore d'être approfondi.

Dans la forte persuasion où j'étois que la platine dissoute dans l'acide nitreux pouvoit en être précipitée par le moyen de l'alkali fixe , mais que peut-être cette précipitation n'avoit lieu que difficilement , je crus qu'en mêlant de la dissolution de cuivre par le même acide avec celle qui contenoit de la platine , le dépôt de ce dernier métal deviendrait plus facile à la faveur du cuivre qui s'y trouveroit mêlé , & qui certainement seroit très-prompt à se précipiter.

C H Y M I E.

Année 1779.

C H Y M I E.

Année 1779.

Je versai donc de l'alkali fixe sur un mélange de ces deux fortes de dissolution : lorsque la liqueur bien saturée eut repris sa transparence, j'en décantai la plus grande partie, & je filtrai le reste qui contenoit tout le dépôt : lorsque la filtration fut finie, je fis sécher ce dépôt bleuâtre ; je l'enveloppai avec le papier même sur lequel il étoit resté ; je le réduisis en cendres, comme on a vu que je l'ai fait pour une autre expérience, & je procédai à la réduction de ce dépôt par le moyen du flux noir. J'avois fait dissoudre un gros de cuivre dans l'acide nitreux qui me servit pour cette expérience, & qui fut mêlé avec la dissolution de platine : je retrouvai ce même gros de cuivre, ou à-peu-près, dans le culot que je retirai de cette opération ; je l'applatis sous le marteau ; je le laminai, & je le fis dissoudre à froid dans de l'acide nitreux affoibli ; mais ce fut inutilement pour y retrouver aussi la quantité de platine que j'avois employée : cette expérience ne fit que confirmer celles dont j'ai rendu compte ; elle me convainquit, par une comparaison frappante, que le cuivre, bien inférieur à la platine, quant à la pesanteur spécifique & à la roideur des parties, n'éprouvoit pas cependant une altération considérable dans sa dissolution par l'acide nitreux, tandis que la platine, avec des caractères qui annoncent la plus grande solidité dans les principes qui la constituent, ne sort jamais d'une pareille épreuve, l'acide nitreux fût-il affoibli, qu'avec des pertes qui étonnent & qui doivent la faire regarder à cet égard, comme au-dessous même du cuivre, loin qu'on puisse la placer à côté des métaux précieux.

On juge sans doute que d'après tout ce qui s'étoit passé sous mes yeux, & un grand nombre d'expériences qui ne s'étoient point démenties sur le fait dont il s'agit ici, je fus conduit comme nécessairement à conclure, ou que la platine se décomposoit, se détruisoit en très-grande partie lorsque je la rendois dissoluble par l'acide nitreux, ou qu'une fois dissoute dans cet acide, elle y restoit si bien combinée, que les moyens dont je me suis servi pour la faire précipiter n'étoient pas capables de produire cet effet, ne pouvoient pas au moins le produire tout entier.

J'ai donc fini par tourner mes vues de ce dernier côté ; j'ai voulu être certain que j'aurois retiré de la dissolution de platine, la moindre des parties de ce métal qu'elle auroit contenue ; j'ai désiré que si ensuite de cette dissolution, la platine ne paroïssoit pas en total ou à-peu-près, comme l'or, l'argent, le cuivre, & avec l'éclat & la solidité qui caractérisent les métaux, on ne pût attribuer qu'à la nature même de la platine les déchets extraordinaires qu'on y observeroit.

Je n'ai pas eu besoin, pour parvenir à ce but, de m'écarter beaucoup de la route que j'avois d'abord suivie ; au-lieu en effet de chercher la platine dans le dépôt seul qui, à la faveur de l'alkali fixe, s'étoit précipité de la dissolution, je la cherchai, tant dans ce dépôt même que dans la liqueur qui l'avoit fourni.

Perfuadé que cette expérience-ci seroit plus décisive que celles dont j'ai rendu compte, pour qu'il ne subsistât aucun doute, s'il étoit possible, sur le fait dont il est ici question, je la fis un peu plus en grand que n'étoient les précédentes ; à une once d'or fin, je joignis 2 gros de platine ductile

& 2 onces 6 gros d'argent fin, je fondis ces trois métaux dans un creuset; je les y mêlai aussi parfaitement qu'il me fut possible pendant que la matière étoit en bain, & je la coulai ensuite dans une lingotière dont aucune grenaille de ce mélange ne s'écarta; le lingot que j'obtins de cette fonte étoit très-net & aussi doux que peuvent l'être l'or & l'argent qui contiennent de la platine; il fut forgé, réduit en une lame mince & divisé en trente-deux parties, lesquelles furent roulées en cornets du poids chacun d'un gros en environ: je fis dissoudre dans l'acide nitreux seize de ces cornets qui composoient à-peu-près 2 onces, & je conduisis cette opération avec les mêmes soins que j'avois donnés à d'autres dont j'ai parlé précédemment. Lorsque les cornets d'or eurent été recuits & pesés, je remarquai que leur poids étoit de 4 gros 12 grains, c'est-à-dire plus fort de ces 12 grains qu'il n'auroit fallu pour que ces cornets eussent représenté exactement la quantité d'or que j'avois employée: on a vu en effet qu'il étoit entré une once d'or dans le lingot dont les seize cornets, avant le départ, formoient la moitié, & que par conséquent il ne devoit me rester que 4 gros de ce métal après la dissolution de la platine & de l'argent. Je ne fus point surpris de cette surcharge de 12 grains; le poids de la platine, dans cette expérience, étoit d'un gros sur quatre d'or fin: je savois que quand on l'emploie dans une pareille proportion pour le mélange des trois métaux, & qu'on veut conserver en entier les cornets, il est très-difficile de la dissoudre en totalité; mais cet inconvénient n'influoit en rien, comme on va en juger, sur les conséquences qu'il y avoit à tirer de l'opération; au-lieu de supposer un gros de platine dans la dissolution, je ne comptai que sur 60 grains, & j'établis mes résultats sur le pied d'un sixième de moins à l'égard de ce métal.

Après avoir étendu cette dissolution dans une certaine quantité d'eau, j'en fis précipiter l'argent par l'esprit de sel, & je versai ensuite de l'alkali fixe jusqu'à saturation sur la liqueur transparente que j'avois décantée du flacon où l'argent étoit resté en dépôt: au-lieu d'attendre que cette liqueur s'éclaircît en me donnant un précipité, je l'agitai beaucoup au contraire & je la versai brusquement dans une terrine que je plaçai sur un bain de sable, afin qu'elle s'y évaporât lentement à la faveur d'une chaleur modérée; j'avois soin, à mesure qu'elle diminuoit & laissoit sur les bords le sel qui s'y desséchoit bientôt & y adhéroit fortement, de le détacher de la superficie de la terrine & de le faire rentrer dans la liqueur; je parvins ainsi peu-à-peu à rassembler en une masse saline tout ce que la liqueur contenoit, & lorsqu'elle fut bien sèche, j'en constatai le poids; il étoit de 5 onces 4 gros.

J'avois d'abord pensé que pour retirer la platine de ce dépôt salin, qui étoit une espèce de nitre régénéré, il me suffiroit, en faisant usage du flux noir, de le composer d'une partie de salpêtre égale à la quantité du dépôt salin que j'emploierois, & de deux parties de tartre qui détonneroient seules avec le salpêtre; je croyois qu'en mêlant ensuite le dépôt salin, joint à une certaine quantité de *minium* avec le flux noir, j'obtiendrois par une réduction prompte, un culot de plomb plus ou moins chargé de la platine

C H Y M I E.

Année 1779.

que le dépôt salin auroit fournie : mais je ne réussis point dans cette expérience ; je ne recueillis des scories que quelques grenailles de plomb ; je la fis même une seconde fois avec aussi peu de succès : j'en sentis bientôt la raison ; il n'étoit pas entré assez de tartre dans la composition du flux noir, & il convenoit d'ailleurs que le dépôt salin fût joint au salpêtre pour la détonation.

On a vu plus haut que la masse saline retirée de la liqueur pesoit 5 onces 4 gros.

Je n'employai d'abord que la cinquieme partie de ce dépôt salin, qui pesoit par conséquent 1 once 57 grains ; je la mêlai avec une quantité égale de salpêtre raffiné, & je l'es fis détonner ensuite avec un peu plus de 4 onces de tartre ; lorsque ce flux noir eut été réduit en poudre, j'y mêlai 6 gros de cuivre provenant du dépôt que laissent après elles aux affinages, les eaux-fortes de reprise : cette espece de chaux de cuivre me parut préférable à toute autre pour cette opération ; ce n'est qu'une poudre impalpable & par-là très-propre à saisir dans sa réduction toutes les particules éparées des autres matieres métalliques avec lesquelles ce cuivre en poudre se trouve confondu.

La fonte de ce mélange réussit comme je le desirois ; les scories étoient nettes, & je trouvai au fond du creuset en forme de cône renversé dont je me servis, un culot de cuivre du poids de 4 gros 48 grains. Je ne fus point étonné du déchet de 1 gros 24 grains sur la chaux de cuivre que j'avois employée : on peut voir en effet, dans un mémoire que j'ai lu à l'académie, sur la fonte de la chaux de cuivre des affinages, qu'après plusieurs expériences pour la revivifier le plus utilement qu'il seroit possible, la moindre perte que j'éprouvai sur cette chaux, en la rétablissant dans son état métallique, fut de 22 pour 100 ou environ ; & on voit que dans l'expérience dont il s'agit ici, les déchets ont été dans un rapport égal ou à peu-près sur cette même chaux.

On peut se rappeler que les seize cornets d'or dépendans de l'expérience dont il est ici question, avoient un excédant en poids de 12 grains, qui ne pouvoit être attribué qu'à une portion de platine dont ces cornets n'avoient pas été dépouillés ; dès-lors il devient constant que le dépôt salin résultant de la dissolution ne contenoit, comme je l'ai dit, que 60 grains de ce métal ; que le cinquieme de ce dépôt, qui avoit été la matiere de mon expérience, n'en contenoit que 12, & que cette cinquieme partie de la platine devoit se trouver dans le culot de cuivre, pesant 4 gros 48 grains, qui m'étoit resté de cette opération.

Je réduisis ce culot de cuivre en lames fort minces & propres à être promptement attaquées par l'acide nitreux : je n'en employai d'abord qu'une douzieme partie ou 28 grains ; je les fis dissoudre à froid dans l'acide nitreux que j'avois affoibli ; la dissolution fut lente, mais complete ; & lorsque je m'aperçus que l'acide n'agissoit plus sur le métal, je mis le matras sur le feu, & j'y tins la liqueur en ébullition pendant quelque temps : il s'en précipita une poudre noirâtre que je lavai avec de l'eau distillée, que je rassemblai avec soin & que je fis recuire ensuite dans un petit creuset :

Année 1775,
Page 193.

Page 202.

elle y prit une couleur grise; examinée au microscope, elle avoit le coup-d'œil de la platine en poudre & tous les caracteres métalliques; je la pesai à une balance délicate, son poids ne se trouva que de $\frac{21}{94}$ de grain: je répétai trois fois cette expérience, en ne faisant dissoudre également que 28 grains ou un douzième du culot de cuivre; le poids de la poudre de la platine que je recueillois rouloit toujours sur 20 à $\frac{21}{94}$ de grain: on a vu cependant que chacune de ces portions déterminées du culot de cuivre auroit dû contenir 1 grain entier de platine, ou au moins à peu-près 1 grain, en supposant que ce métal n'eût souffert aucune altération notable dans l'opération du départ: on remarque au contraire qu'il s'est trouvé une perte des deux tiers sur chacun des petits produits en poudre de platine, & que cette perte s'est soutenue constamment dans les quatre différentes dissolutions.

Je jugeai encore mieux du degré de confiance que pouvoient mériter ces premiers résultats par celui qui les suivit; je fis dissoudre dans de l'acide nitreux affoibli & à froid également jusqu'au moment où l'acide n'agissoit plus, 112 grains du même culot de cuivre; je cherchai, comme on voit, dans le produit d'une seule opération celui que les quatre autres réunies m'avoient donné; il fut effectivement d'un grain $\frac{10}{32}$ de platine, quantité à laquelle se rapportoient les produits réunis des expériences précédentes, & qui n'étoit elle-même que le tiers, à très-peu près, des 4 grains de platine que les 112 grains de cuivre auroient dû contenir. Il paroît certain, d'après les détails dans lesquels je viens d'entrer, que si la quantité de flux noir que j'ai été contraint d'employer étoit dix fois plus considérable qu'il ne falloit pour revivifier le peu de platine que le cinquième du dépôt salin contenoit, & la chaux de cuivre que j'y avois jointe, cette même chaux de cuivre étoit aussi plus que suffisante pour saisir toutes les particules de la platine capables de reprendre l'état métallique & pour se combiner parfaitement avec elles. Sur 12 grains de platine, il n'y en a eu que 4 qui ont pu rentrer dans l'état de métal; le cuivre s'en est emparé, & ces 4 grains de platine se sont trouvés répandus avec une égalité parfaite, comme je viens de le faire observer, dans les 336 grains de cuivre, auxquels s'étoit réduite la chaux de ce même métal que j'avois employée.

Si au-lieu de verser de l'alkali fixe sur l'acide nitreux tenant la platine en dissolution, & de faire évaporer ensuite la totalité de la liqueur pour obtenir le nitre régénéré & chargé de la platine, on fait évaporer l'acide nitreux dans l'état où il est lorsque l'argent en a été précipité par le moyen de l'esprit de sel, on aura un léger dépôt qui contiendra la platine, comme le nitre régénéré l'auroit contenu: si à ce dépôt peu considérable, on joint le double & même le quadruple de son poids en chaux de cuivre, afin qu'elle puisse recueillir toutes les parcelles de platine, & on traite ce mélange par le flux noir, on obtiendra un petit culot de cuivre très-ductile qui contiendra la platine, mais qui après avoir été dissous à froid par l'acide nitreux, ne laissera au fond du matras que la moitié ou environ de la quantité de cette même platine qu'on aura employée: ce restant de la quantité du métal mis en expérience, ne sera pas même entièrement

C H Y M I E.

Année 1779.

C H Y M I E.

Année 1779.

dans l'état métallique, puisqu'en le mettant dans un matras avec de l'acide marin, après l'avoir recuit, & en faisant bouillir la liqueur, on remarquera que cette platine réduite en poudre grisâtre perdra un peu de la couleur cendrée, reprendra celle qui est propre à la platine brute, mais éprouvera une nouvelle diminution sur son poids : ce nouveau déchet n'est pas constamment égal, toute proportion gardée; il dépend du plus ou du moins de particules ferrugineuses qui se trouvent mêlées avec les parties de platine dont l'état métallique est encore conservé : cette seconde perte est quelquefois d'un tiers, d'un quart ou d'un cinquième du poids qu'avoit le précipité de platine avant qu'on l'exposât à l'action de l'acide marin. On voit par-là que la platine dissoute d'abord par l'eau régale, où elle a éprouvé beaucoup de déchet, portée ensuite à l'état de ductilité, & dépouillée par conséquent d'une grande quantité de matière ferrugineuse, se trouve réduite, après une première dissolution dans l'acide nitreux, à la moitié ou environ du poids qu'elle avoit avant qu'elle fût soumise à l'action de ce dernier acide, & fera sans cesse des pertes proportionnelles lorsqu'on la traitera de nouveau par l'acide nitreux & suivant le procédé que j'ai décrit.

Il est bon d'observer ici que la méthode dont je viens de parler, celle de faire évaporer la liqueur dans laquelle la platine est restée en dissolution, après que l'argent en a été précipité par le moyen de l'esprit de sel, & de ne point employer auparavant de l'alkali fixe, il convient, dis-je, de faire attention que ce procédé, outre qu'il est plus simple que celui que j'avois d'abord suivi, est le plus favorable pour ne rien perdre de la platine contenue dans la liqueur, & que j'ai remarqué moins de déchet sur le métal, en employant ce procédé plus simple, que je n'en avois reconnu dans les premières expériences dont j'ai exposé les détails.

On m'objectera peut-être & avec raison, que par le procédé dont j'ai fait usage, j'ai recueilli, il est vrai, du dépôt salin toute la platine qu'il contenoit, mais qu'il a pu s'en dissoudre une partie pendant la dissolution du cuivre avec lequel la platine étoit mêlée, comme elle éprouve jusqu'à un certain point l'action de l'acide nitreux, lors même qu'elle n'est combinée qu'avec de l'argent; & on ajoutera, par une conséquence juste de cette supposition, que j'ai annoncé le poids de la poudre de platine, après la dissolution du cuivre, comme plus foible qu'il n'est réellement.

Cette objection est bien fondée; c'est même parce que j'ai senti qu'elle se présenteroit naturellement à l'esprit lorsqu'on suivroit le fil de mes recherches, que j'ai fait plusieurs expériences relatives à ce point particulier : je crois qu'elles pourront faire juger avec une sorte de précision, de ce qui reste réellement en platine après la dissolution de ce métal dans l'acide nitreux.

On a vu dans l'expérience précédente, que le culot de cuivre retiré du cinquième du dépôt salin devoit contenir $\frac{1}{28}$ en platine : je ne m'écarterai point de cette proportion pour les expériences dont je vais parler; mais au-lieu de composer de ces deux métaux un petit lingot duquel je pusse tirer des portions à mesure que j'en aurois besoin, je ne mêlai que 2 grains de

de platine ductile à 56 grains de cuivre ; & afin que je fusse certain que ces 2 grains de platine étoient bien réellement dans le cuivre que j'aurois à faire dissoudre dans l'acide nitreux, j'employai, pour les fondre ensemble, le feu de lampe des émailleurs, tantôt en réunissant les deux métaux dans une coupelle d'essai sur laquelle dardoit la flamme, tantôt en les mettant sur un charbon plat & dans un petit bassin qu'on y avoit creusé. Je n'aurois jamais pu compter sur une distribution égale de la platine dans un lingot de cuivre, si j'eusse employé ce moyen d'unir les deux métaux ; & d'un autre côté j'aurois souvent couru le risque de laisser adhérentes dans un creuset quelques-unes de leurs parties si je me fusse borné à n'y fondre que 58 grains pour le total des deux métaux : j'obtins plus sûrement la précision que je desirois, à la faveur de la flamme dardée vivement sur les deux métaux ; j'eus besoin qu'elle y fût poussée assez long-temps & avec violence, tant le cuivre rouge, & sur-tout la platine, entrent difficilement en fusion par ce moyen. Chacun des boutons métalliques que j'avois ainsi mêlés, contenoit donc la petite portion de platine que je lui avois associée, & je ne pouvois attribuer qu'à l'action de l'acide nitreux la moindre perte que j'y remarquerois.

Après avoir applati ces moutons sous le marteau, & les avoir réduits en lames minces, je les divisai chacun en huit ou dix parties, & je les fis dissoudre à froid dans de l'acide nitreux affoibli par une égale quantité d'eau distillée ; cet acide ainsi affoibli, n'avoit que 21 degrés de force ou à-peu-près : j'avois cru d'abord qu'il auroit peut être suffi de faire dissoudre à froid ces lames minces & composées presque entièrement de cuivre, pour avoir en précipité bien net, les 2 grains de platine qui s'y trouvoient joints ; je voyois la dissolution s'opérer d'une manière égale & toujours soutenue ; je remarquois, à l'aide de la loupe, les particules noires de platine qui se dégageroient de celles du cuivre, & voltigeoient dans la liqueur à mesure que ce dernier métal se fondoit peu-à-peu dans l'acide, en se combinant avec lui, & je regardois l'opération comme terminée lorsque la liqueur devenue tranquille avoit laissé tomber au fond du matras en poudre noir, en petites lames excessivement minces, toute la platine qu'elle contenoit ; mais après avoir lavé avec beaucoup de précautions ce précipité & l'avoir fait recuire, j'ai observé quelquefois qu'il pesoit un peu plus de 2 grains, & qu'il receloit encore par conséquent quelques particules de cuivre : dès-lors je me déterminai à faire bouillir l'acide pendant quelques minutes après la dissolution à froid & l'état tranquille de la liqueur. Loin d'avoir un excédant de poids lorsque j'avois ainsi donné par la chaleur plus d'action à l'acide nitreux, j'observois quelque diminution sur le poids de la platine, & je voyois qu'elle rouloit sur un quart de grain ou environ, c'est-à-dire, sur le huitième de la platine que chacun des boutons contenoit. Je répétei plusieurs fois cette expérience, soit en faisant dissoudre le bouton tout entier, soit en le divisant en deux ou même en quatre parties, pour faire autant d'opérations & obtenir des résultats que je pusse rapprocher de celui que le bouton entier m'avoit fourni : il m'a toujours paru que la perte sur les 2 grains de

C H Y M I E.

Année 1779.

platine rouloit, comme je l'ai dit, sur un huitième ou environ de ce métal, lorsque je n'avois rien perdu des particules sans nombre, infiniment légères & très lentes à se précipiter en total, qui composoient la quantité juste de platine que j'avois à recueillir. Cette opération en effet, quand même on la feroit en grand, demande beaucoup de soin; & peut-être, en la bornant à de petits objets dont une balance délicate ne manqueroit jamais de déterminer le poids, seroit-il possible d'y mieux réussir qu'en employant une quantité un peu considérable de platine, dont les particules subdivisées à l'infini dans une grande quantité de liqueur, seroient très-difficiles à rassembler.

Ne pouvant pas douter que la platine mêlée avec du cuivre ne fût attaquée jusqu'à un certain point par l'acide nitreux, quoiqu'affoibli & employé à froid, je tâchai de faire restituer à cet acide le quart de grain en platine dont il s'étoit chargé : je suivis à cet égard la méthode que j'avois déjà employée & dont on a vu les détails : je versai de l'alkali fixe sur cet acide jusqu'à saturation; je fis évaporer la liqueur, & ayant traité ensuite par le flux noir le dépôt qu'elle me laissa, j'en tirai un petit bouton de cuivre qui fut laminé & dissous dans l'acide nitreux : il resta au fond du matras un léger dépôt de poudre noirâtre que je lavai attentivement avec de l'eau distillée & que je fis précipiter ensuite dans un petit creuset neuf dont le fond étoit très net : au-lieu d'y trouver, après le recuit qu'y reçut cette poudre noire, des parcelles de platine dans l'état métallique, éparfes, mais aisées à rassembler au moindre coup que l'on donne au creuset, je n'y vis qu'une tache noirâtre superficielle, sans aucune apparence de métal, & si adhérente au fond du creuset, qu'il me fut impossible d'en détacher quelques parties pour mieux les examiner. A la vue de cette pellicule noire & comme incrustée dans l'endroit du creuset où le précipité de platine s'étoit réuni, il ne me fut pas difficile de reconnoître la poudre noire dont j'ai déjà parlé, qui s'attachoit fortement aux capsules de verre, & dont je ne pus parvenir à former un petit amas pulvérulent qu'en la détachant peu-à-peu des parois de la capsule & à mesure qu'elle perdoit son humidité : on se rappelle que cette poudre noire n'avoit presque rien conservé de sa nature métallique, & annonçoit une décomposition en partie de la platine, comme le fait dont il s'agit ici tend beaucoup à la confirmer.

Je ne pus donc pas constater par le poids, si le quart de grain en platine que l'acide nitreux avoit enlevé, se trouvoit réellement dans le précipité que j'obtins; mais il me parut assez considérable pour répondre à ce quart de grain, s'il eût repris ses propriétés métalliques, & conséquemment la pesanteur spécifique de la platine dont ce précipité étoit une portion.

Dans le nombre des boutons composés de 56 grains de cuivre & de 2 grains de platine, que je fis fondre au feu de lampe, il s'en trouva deux qui m'instruisirent d'un fait aussi singulier en lui-même, qu'il s'accorde peu avec un autre du même ordre dont je suis témoin tous les jours.

Après avoir réduit un de ces boutons en une lame très-mince, &

l'avoir coupée avec des ciseaux en huit ou dix parties, je la fis dissoudre dans de l'acide nitreux affaibli; lorsque la liqueur fut tranquille & que l'opération me parut terminée, je considérai, à l'aide de la loupe, le fond extérieur du matras, dans la vue seule d'examiner la quantité de platine en poudre qui pouvoit s'y être précipitée; je fus fort surpris d'y appercevoir de petites plaques blanches dont la forme me parut la même que celle des morceaux du bouton laminé que j'avois mis dans le matras & dont j'attendois l'entière dissolution, à la petite portion près de platine qu'ils contenoient : ma première idée fut de soupçonner que l'acide nitreux n'avoit pas produit tout son effet, & sur le champ je plaçai le matras sur le feu où l'acide resta en ébullition pendant quelque temps : cette dernière opération ne servit qu'à donner plus de blancheur, plus de netteté aux petites plaques que j'avois d'abord observées; je n'hésitai donc plus à décanter l'acide, à laver le précipité & à le faire tomber ensuite dans un petit creuset où il pût recevoir un recuit; mais avant que d'en venir à ce dernier terme de l'opération, j'examinai attentivement les petites plaques que le creuset contenoit : je ne doutai point qu'elles ne fussent presque entièrement de platine, & je ne me trompois pas; mais leur petitesse, relativement à la dimension de celles que j'avois mises en dissolution, leur forme régulière & absolument pareille à celle de ces mêmes plaques mises dans l'acide nitreux, la surface assez considérable qu'elles occupoient, quoiqu'elles ne dussent peser que 2 grains, tout me parut surprenant dans ce fait & piqua ma curiosité. Mon étonnement augmenta lorsque je vis que ces plaques avoient conservé toutes leurs dimensions après le recuit, ou au moins n'avoient pas pris une retraite sensible; elles pesoient ensemble 2 grains & représentoient par conséquent le poids total de la platine qui étoit entrée dans le bouton duquel ces plaques sortoient. Instruit de ce que j'avois à observer dans une seconde expérience, par le fait assez singulier que je venois d'avoir sous les yeux, je m'appliquai moins à chercher quelle pouvoit en être la cause, qu'à le constater de manière qu'il ne me restât aucun doute sur la certitude que j'y attacherois. Lorsque j'eus applati sous le marteau & réduit en une lame mince un bouton pareil à celui dont je viens de parler, je coupai sur cette lame deux petites plaques parfaitement égales, & qui avoient chacune 7 lignes $\frac{2}{3}$ de longueur sur 3 lignes $\frac{3}{4}$ de largeur; une de ces plaques fut mise dans l'acide nitreux affaibli, & je réservai l'autre pour lui être comparée après la dissolution du cuivre qu'elle contenoit : l'effet que j'ai annoncé plus haut eut lieu également dans cette expérience-ci; il se trouva au fond du matras une petite plaque blanche qui avoit conservé sa première forme, mais dont les dimensions étoient beaucoup plus petites au simple coup-d'œil, que celles de la plaque que j'avois réservée : je décantai l'acide nitreux, & après avoir lavé la plaque, qui étoit d'une légèreté extrême, je la fis glisser doucement dans un petit creuset; lorsque l'eau en fut totalement écoulée & que la plaque fut restée à sec, j'en pris les dimensions avec un compas; elle n'avoit plus que 3 lignes $\frac{1}{3}$ de longueur sur 2 lignes $\frac{1}{2}$ de largeur; elle avoit perdu par conséquent 4 lignes $\frac{1}{3}$ d'un côté & 1 ligne $\frac{1}{2}$

C H Y M I E.

Année 1779.

C H Y M I E.

Année 1779.

de l'autre. Le recuit que je donnai à cette petite feuille de platine ne produisit aucun changement dans ses dimensions, ou au moins il ne fut pas assez marqué pour que le compas m'en avertisse.

On sera étonné sans doute que la retraite considérable, & une retraite en tout sens que cette feuille de platine a éprouvée, n'ait eu lieu que dans l'acide nitreux & pendant la moindre action sur le cuivre qui la contenoit; on verra encore avec surprise que le recuit n'a contribué en rien au rétrécissement d'une feuille de métal si légère, tandis qu'il est certain qu'un cornet d'or, après le départ, conserve toutes les dimensions qu'il avoit avant que d'y être soumis, & qu'au contraire après le recuit il perd un tiers, ou à peu-près, sur ces mêmes dimensions.

On présumera peut-être que la grande diminution que j'ai observée sur l'étendue qu'avoit d'abord cette feuille de platine, n'étoit pas due à un resserrement des parties sur elles-mêmes, mais à un retranchement qui a pu se faire, avec une sorte d'égalité aux bords de cette feuille, tandis que le milieu est resté intact & tel qu'il subsistoit dans la petite plaque avant que l'acide nitreux l'attaquât: mais on écartera bientôt cette idée quand j'aurai fait observer que non-seulement les bords de cette feuille de platine étoient parfaitement terminés & avoient conservé leur vive-arête, mais qu'on remarque encore quelquefois, avec le secours de la loupe, sur les bords de quelques-unes de ces feuilles, une légère bavure, une espèce de morfil que la cisoire occasionne, parce qu'elle ne coupe pas toujours d'une manière bien nette les plaques d'où sortent ces petites feuilles de platine (a). Les bords de celle dont il s'agit ici n'ont donc souffert aucune altération; & comme il est constant que cette feuille si délicate de platine a éprouvé une diminution considérable sur son étendue, même au milieu d'un fluide très-actif qui tendoit sans cesse par sa nature à écarter les unes des autres les parties de cette feuille, on se trouve forcé de reconnoître qu'il y a eu dans cette circonstance une retraite bien réelle, un rapprochement de ces mêmes parties dont la cause paroît d'autant plus difficile à découvrir, que ce fait particulier ne s'accorde point avec ceux

(a) On doit faire attention encore que dans le cas où l'on persisteroit à croire qu'il n'y a pas de retraite réelle dans la feuille de la platine, mais que ses bords sont entamés de toutes parts, & que le milieu seul subsiste dans son entier, il faudroit supposer que la portion détachée des bords s'annonceroit d'une manière sensible, quelque foible qu'elle fût, & se précipiteroit au fond du matras: or on ne remarque dans ces circonstances aucune particule de platine qui soit mêlée avec les feuilles; celles-ci sont seules au fond du matras, & s'y offrent dans la plus grande netteté au milieu de la liqueur qui a toute sa transparence.

Il est vrai que ces feuilles de platine se divisent quelquefois en deux parties dont les bords sont bien terminés & sans apparence de rupture, par la raison sans doute qu'elles proviennent de deux petits morceaux de platine qui n'étoient qu'adhérens l'un à l'autre dans le bouton de cuivre, qui n'étoient point entrés en fusion avec ce dernier métal, & qui s'étoient étendus l'un à côté de l'autre sous les rouleaux du laminoir; mais en rapprochant les deux parties de cette feuille de platine, on voit clairement qu'elles en forment la totalité, & représentent, à la grande retraite près qu'elles ont éprouvée, la petite plaque de cuivre chargée d'un peu de platine, à laquelle ces deux portions de la feuille appartenoient.

du même ordre qui sont connus, & qu'il ne laisse rien entrevoir qui conduise à l'expliquer.

Il sera plus aisé, je crois, de remonter à la cause d'un autre fait qu'on a pu remarquer dans l'expérience dont j'expose ici les détails. On a dû être surpris que 2 grains de platine fondus avec 56 grains de cuivre aient pu subsister en feuille après la dissolution du second de ces métaux; on a dû naturellement s'attendre à un précipité de platine en poudre, parce qu'en la supposant également distribuée dans toute l'étendue du mélange, chaque grain de platine répondoit à 28 grains de cuivre; & que dans cette supposition d'une combinaison parfaite, il ne seroit pas possible que 2 grains de métal formassent un corps continu, comme la petite feuille de platine dont il s'agit ici, quelque léger & criblé de toutes parts qu'on pût l'imaginer. Ainsi on ne peut donner une explication plausible de ce fait qu'en supposant, avec beaucoup de vraisemblance, que le mélange de la platine & du cuivre n'étoit pas complet dans cette circonstance, quoiqu'il eût été fait au feu de lampe, & que la matière en fusion roulât comme une perle, dans le bassin de la coupelle, pour peu qu'on l'agitât. Les deux grains de platine n'auroient été mis, selon toute apparence, que dans un état pâteux au milieu du cuivre en fusion; peu de ce dernier métal les aura pénétrés; & ces 2 grains de platine aplatis sous le marteau dans le bouton de cuivre qui les contenoit, laminés ensuite avec lui, auront pris toute l'extension dont ils étoient susceptibles, & auront formé, au milieu de la lame de cuivre, une lame distincte de platine qui, par sa nature, devoit résister à l'acide nitreux. J'ai remarqué en effet, dans une occasion où je faisois fondre du cuivre & de la platine au feu de lampe, & où je regardois ces deux métaux comme bien mêlés, qu'un des boutons que j'avois obtenus, laissoit appercevoir une petite portion de platine, dont l'éclat argentin me frappa sur le champ, & qui étoit restée intacte au-dessous du cuivre en fusion.

Quoique je ne doutasse point que les précipités de platine, ayant toutes les propriétés métalliques après la dissolution de ce métal par l'acide nitreux, ne pussent être décomposés en très-grande partie par l'effet d'une seconde dissolution, comme l'avoit été la platine ductile que j'avois fait dissoudre en premier lieu par le même acide, cependant je voulus avoir une expérience positive sur cette altération nouvelle de la platine, & je présunai qu'elle seroit au moins aussi considérable que celle dont on a eu la preuve dans les expériences peu différentes entr'elles, que j'ai rapportées à ce sujet.

Je mêlai donc 6 grains de précipité de platine réduite en poudre, qui provenoient de mes expériences, & qui avoient au coup-d'œil tous les caractères métalliques, avec 24 grains d'or fin & 69 grains d'argent dépouillé également de tout alliage: je fis passer à la coupelle ces trois métaux dans une quantité de plomb convenable; je laminai le bouton qui en provint, & après en avoir formé deux cornets, j'en fis le départ avec les ménagemens que demandoit la quantité d'argent fin que j'avois employée pour que les cornets d'or se conservassent dans leur entier. Je

C H Y M I E.

Année 1779.

C H Y M I E.

Année 1779.

retirai ensuite, à la faveur de l'esprit de sel, tout l'argent que la dissolution contenoit, & n'attendant alors de l'eau régale qui en étoit résultée, que la platine seule dont la quantité juste m'intéressoit, j'y versai de l'alkali fixe, comme on a vu précédemment que je l'avois fait pour des expériences pareilles, & je procédai à l'évaporation totale de la liqueur; je mêlai 5 gros de chaux de cuivre des affinages avec le dépôt salin que la liqueur me laissa; je fis ensuite entrer ce dépôt pour un sixieme dans le flux noir que je composai; je revivifiai ce cuivre; j'en obtins un culot très-net du poids de 3 gros $\frac{1}{2}$ 22 grains, & tenant la petite portion de platine qu'il avoit recueillie: il en contenoit fort peu en effet; à peine m'en donna-t-il un grain réduit en une poudre grise, métallique il est vrai, mais sur laquelle on auroit remarqué un déchet sensible, si on l'eût rassemblée en un globule de platine nette & ayant toute la ductilité.

Les deux cornets d'or dépendans de cette expérience, & dont j'ai parlé plus haut, avoient retenu un demi-grain de platine, ou à peu-près, sur les 6 grains que j'avois employés; on vient de voir que le culot de cuivre m'en restitua un grain; je perdis donc dans cette expérience les trois quarts ou environ de la platine qui y étoit entrée.

On remarquera peut-être que la platine en poudre dont il falloit que je fisse usage, dans la vue de suivre sa décomposition, n'étoit pas assez nette, assez réduite à son état vraiment métallique, pour que je pusse en déduire une perte réelle avec autant de précision que je l'ai fait; mais on voudra bien observer que j'ai établi le poids de cette platine en poudre sur le pied de celui qu'elle avoit, comme résultat des premières expériences; qu'on ne sauroit exiger une diminution à l'égard du poids réel de cette platine en poudre que j'ai employée en second lieu, qu'elle ne retombe sur celui du produit en précipité de platine que j'ai d'abord annoncé, & qu'il est assez indifférent pour la perte réelle que souffre ce métal, ou qu'elle soit égale dans des opérations répétées, ou qu'elle soit plus considérable à mesure que la platine subit des épreuves, & passe de l'état métallique à celui où elle est mise par l'action violente d'un dissolvant.

Quelque opinion que l'on ait à l'égard de l'effet, soit constamment égal de l'acide nitreux sur la platine, soit plus marqué à mesure qu'on l'a fait précipiter de cet acide pour la soumettre de nouveau à toute son action, il paroît constant, d'après mes expériences, que la platine ductile a éprouvé d'abord un déchet de près des deux tiers de la quantité que j'en avois employée: il paroît certain également que la platine en poudre retirée de l'acide nitreux & dissoute de nouveau par ce même acide, a souffert une perte au moins aussi considérable que celle dont je parle; & par une suite nécessaire de ces déchets successifs sur une quantité déterminée de platine, on voit qu'il ne reste à la fin de la seconde opération, qu'une petite partie du métal employé.

Si l'on présume que j'ai porté un peu trop haut cette perte, par la raison que je n'ai pas fait restituer à l'acide nitreux, malgré les précautions que j'ai prises, toute la platine qu'il contenoit, ou parce que la chaux de cuivre ne s'est pas chargée de la totalité du métal que le dépôt salin rece-

loit, on peut borner le déchet à la moitié, ou aux deux cinquièmes de ce métal; mais je prie qu'on se rappelle dans ce moment, qu'il y a une perte de moitié ou environ sur la platine brute, après sa dissolution par l'eau régale, & lorsqu'elle a été conduite à cet état de ductilité parfaite, que d'habiles chimistes ont eu le talent de lui procurer; qu'on fasse attention que par mes expériences cette perte, & une plus forte quelquefois, a lieu sur ce métal, après même qu'il est devenu ductile, & qu'on l'a dépouillé d'une matière qui en altéroit la pureté; qu'on observe encore que ce métal attaqué sans cesse par l'acide nitreux, éprouve sans cesse de nouveaux déchets, & toujours aussi considérables qu'il les avoit soufferts avant que d'avoir été mis dans l'état de pureté dont il est susceptible; qu'on remarque enfin qu'en faisant ainsi dissoudre la platine, même celle qui est ductile, par l'acide nitreux, en rétablissant ensuite dans l'état métallique ce qu'il en reste comme précipité, ce métal paroît se détruire continuellement, & ne laisse bientôt, pour peu que ces opérations soient répétées, que de foibles vestiges de la consistance qu'il avoit.

Lorsqu'on traite les métaux & sur-tout ceux qui sont parfaits, on est si peu accoutumé à des déchets considérables, tels qu'on les remarque sur la platine, qu'il seroit difficile de regarder les principes qui la constituent, comme aussi fixes que ceux des autres métaux: en même temps qu'on est frappé de la grande pesanteur spécifique, on est étonné des altérations notables qu'elle éprouve par les effets de l'acide nitreux, tandis que d'autres métaux beaucoup moins pesans qu'elle, cedent facilement, il est vrai, à l'action des acides, mais reviennent bientôt avec peu de perte & plus purs qu'ils n'étoient à l'état de solidité, de liaison intime des parties qui les caractérisoit.

On a vu, dans le courant de ce mémoire, que mes expériences m'ont conduit nécessairement à faire un grand nombre de réductions, pour revivifier la chaux de cuivre que j'employois, & recueillir par ce moyen les moindres parcelles de platine que l'acide nitreux mêlé d'un peu d'esprit de sel avoit laissées au fond des capsules, après l'évaporation totale de la liqueur, que le cuivre avoit saisies en reprenant son état métallique, & avoit entraînées avec lui au fond des creusets, où le culot composé de cuivre & d'un peu de platine s'étoit formé.

On soupçonnera peut être que si j'ai éprouvé, dans ces réductions, des déchets considérables sur la platine, c'est uniquement parce que je n'ai pas retiré des différens dépôts, que les liqueurs évaporées m'ont fournis, toute la platine qu'ils contenoient; que les scories que j'abandonnois, après l'opération, pouvoient encore receler des parcelles de platine; que les particules excessivement atténuées de ce métal pouvoient avoir échappé au cuivre qui se revivifioit, & s'être trouvées ensuite trop légères pour se précipiter d'elles-mêmes au fond du creuset à travers du flux noir, quelque fluide qu'on le supposât.

Quoique j'aie toujours eu l'attention d'employer vingt ou trente fois plus de chaux de cuivre dans mes réductions, que je n'attendois de platine qui s'y seroit réunie, quoique cette chaux fût réduite elle-même en

CHYMIE

Année 1779.

C H Y M I E.

Année 1779.

parties de la plus grande ténuité, capables par conséquent de saisir par-tout celles de la platine qu'elles rencontreroient, & que j'eusse tout lieu de croire qu'il n'étoit rien resté dans les scories qui eût pu rentrer dans l'état métallique; cependant afin de ne laisser subsister aucun doute à cet égard, j'ai tourné mes vues du côté de l'examen de ces mêmes scories, & je les ai traitées comme si elles eussent contenu encore la platine que j'en avois retirée.

A la suite de quelques réductions & après avoir cassé les creusets où elles avoient été faites pour en tirer les culots de cuivre, j'ai recueilli avec soin les fragmens de ces creusets auxquels des portions de scories restoient adhérentes, & je les ai mis dans une terrine de grès, en y versant une quantité d'eau suffisante: au bout de quelques jours ces scories se sont ramollies, se sont détachées entièrement des fragmens de creuset & sont tombées au fond de la terrine; j'ai fait filtrer ensuite à travers un papier gris, la totalité de l'eau chargée du dépôt des scories qui s'y étoit formé, & lorsque le papier, ainsi que le dépôt qui étoit resté à sa surface, a eu perdu la plus grande partie de son humidité, je l'ai fait calciner jusqu'au rouge dans un creuset; j'ai réduit en poudre impalpable dans un mortier ces scories calcinées, j'y ai mêlé une quantité convenable de chaux de cuivre, & j'ai procédé de nouveau à la réduction de ces matières par le flux noir, en y portant la même attention que j'y eusse donnée pour retirer de ces matières une certaine quantité de platine que je n'eusse pas douté d'obtenir.

Après avoir fait dissoudre dans l'acide nitreux, avec les ménagemens qu'on a déjà vus, le culot de cuivre que je tirai de la première de ces réductions, dans lesquelles j'avois pour objet l'examen des scories, je remarquai qu'il se précipita au fond du matras une petite quantité de poudre noirâtre très-légère, laquelle même ne s'y précipita en total qu'après le refroidissement & un assez long repos de l'acide nitreux, dans lequel j'avois achevé de faire dissoudre le culot de cuivre que j'avois obtenu de cette première réduction: j'eus l'attention, en lavant cette poudre légère, de n'en perdre aucune parcelle; je la fis tomber entièrement au fond d'un petit creuset, en y plongeant l'extrémité du col du matras, tenu dans un sens renversé, & par-là donnant lieu à la chute de toute la poudre répandue dans l'eau que ce matras contenoit: ce ne fut que très-lentement & après un temps considérable que la totalité de cette poudre noirâtre se déposa au fond du creuset; ce ne fut que peu-à-peu & en frappant légèrement les parois du creuset, que je parvins à l'y rassembler en une petite masse dont aucune partie ne put rester écartée après le recuit. Quand l'eau que le creuset contenoit encore en eut été égouttée entièrement ou s'y fut imbibée, je plaçai le creuset entre des charbons ardens, & je fis subir à cette poudre un recuit ordinaire.

Je crus trouver au fond du creuset, après cette opération, une matière pulvérulente & facile à se détacher des parois intérieures du creuset, comme j'y observois ordinairement la platine en poudre & en état métallique que je recueillois: mais celle-ci étoit adhérente au fond du creuset; elle

elle y formoit une tache noirâtre & qu'il ne me fut jamais possible d'enlever. Alors je sentis qu'on ne pourroit obtenir ce peu de matiere noirâtre dans un état pulvérulent, qu'en la rassemblant dans une capsule de verre, en l'y faisant sécher à un feu doux, en la détachant peu-à-peu par le moyen d'une lame de couteau, & en la faisant recuire ensuite dans un creuset, après l'y avoir rassemblée en un petit monceau : je suis parvenu en effet, par ce dernier moyen, à obtenir dans l'état pulvérulent & assez bien détaché du creuset, le peu de matiere noirâtre que les scories m'ont donné toutes les fois que je les ai traitées par le flux noir ; mais je n'y ai rien apperçu de métallique, quoique j'aie examiné attentivement cette poudre à l'aide du microscope ; elle étoit même en si petite quantité & d'un poids si léger, qu'elle n'auroit fait qu'une portion très-foible de la petite quantité de platine à laquelle cette poudre avoit appartenu, dans le cas où elle eût repris tous ses caractères métalliques.

Il résulte, comme on voit, de ces opérations répétées sur des scories, que la portion de platine que j'ai retirée des réductions différentes dont j'ai parlé dans ce mémoire, étoit toute celle qui avoit conservé ses propriétés métalliques ; que les déchets que j'ai annoncés sur la platine dissoute par l'acide nitreux, paroissent aussi réels qu'ils sont extraordinaires dans une matiere de la plus grande pesanteur spécifique ; que la moitié ou environ de ce métal perd en se décomposant son caractère distinctif, se trouve réduite à des parcelles impalpables, d'une légèreté excessive, & si difficiles à rassembler, qu'à peine en peut-on recueillir une partie en prenant toutes les précautions possibles, pour qu'aucune de ces parcelles n'échappe à l'amas très-petit & toujours prêt à se désunir qu'on est venu à bout d'en former au fond d'un creuset.

Si, d'après ce fait bien constant, on considère qu'une quantité déterminée de platine dissoute à plusieurs reprises par l'acide nitreux, à la faveur de son mélange avec l'or & l'argent, ne cesse point d'éprouver des pertes considérables à mesure qu'on la retire en partie de l'opération du départ, & qu'on soumet la partie retirée du métal à une nouvelle dissolution ; si l'on fait attention que les scories de la troisième ou quatrième réduction fournissent la matiere noirâtre, très-légère & si difficile à se précipiter dont il vient d'être question, comme les scories de la première réduction l'avoient donnée, & qu'il n'y a de différence à cet égard que relativement aux quantités, alors on sentira que ce n'est point ici l'effet de l'épure simple d'un métal, mais les suites d'une décomposition & d'une altération si réelle des principes qui constituent cette matiere, qu'il n'en subsiste qu'une très-petite partie après quatre ou cinq opérations, & qu'on tireroit la poudre noirâtre des scories d'une dernière épreuve, comme on l'auroit obtenue de toutes les autres réductions qui l'auroient précédée.

Cette matiere qui ne cesse point de se décomposer, ne seroit-elle proprement que du fer ? alors il ne faudroit supposer que ce métal dans la platine, puisqu'elle éprouve des altérations notables chaque fois qu'elle est dissoute par l'acide nitreux : mais d'un autre côté sa grande pesanteur spécifique semble annoncer un alliage qui a toute une autre densité que le

C H Y M I E.

Année 1779.

fer. Peut-être la pénétration a-t-elle lieu dans cet alliage singulier, comme je l'ai observée dans ceux qui sont composés d'étain pur & de cuivre rouge; elle concourroit, si elle avoit lieu effectivement, à l'explication de la densité surprenante d'un mélange où le fer paroît certainement dominer, & qui cependant, quant à cette même pesanteur spécifique, doit être mis à côté de l'or.

Mais il n'y a encore à cet égard que de simples conjectures à former. Les expériences dont je viens de rendre compte, la décomposition du métal qu'on y a remarquée, les déchets considérables & toujours renouvelés qui en ont été la suite, pourront donner lieu à des recherches plus profondes que celles que j'ai présentées, & nous procurer enfin des lumières décisives sur un point de physique aussi propre à piquer par lui-même la curiosité, qu'il demande des manipulations délicates, des attentions scrupuleuses, un travail obstiné.

Si je termine donc ce mémoire par quelques observations sur la platine en elle-même, c'est moins pour en faire connoître la nature dans laquelle il paroît très-difficile de pénétrer, que pour écarter quelques idées qui pourroient se présenter à l'esprit dans l'examen de ce métal, soit relativement à son origine, soit à l'égard des principes qui le constituent ou des matières qui s'y trouvent jointes. Il paroît bien certain que le fer joue le principal rôle dans la platine, tant comme partie constitutive de ce métal, que comme l'accompagnant toujours dans les endroits d'où la platine est tirée. Non-seulement les grains de ce métal sont mêlés avec une grande quantité de sable ferrugineux & dans l'état pulvérulent, mais j'ai remarqué souvent que de petits groupes de grains de platine étoient comme soudés ensemble par ce même sable ferrugineux, & se maintenoient en cet état, à moins qu'on ne les frappât pour les désunir.

Il y a toute apparence que les grains de platine se trouvent ainsi groupés, & par masses beaucoup plus fortes que nous ne les voyons, dans les mines desquelles on les tire, & que leur liaison est due à ce même sable ferrugineux : aussi les grains de platine qu'on tire de ces groupes ne sont-ils pas aplatis comme presque tous les autres que nous recevons isolés, & annoncent-ils qu'ils ont échappé à la trituration que les Espagnols emploient pour en séparer l'or.

Quelques observateurs ont soupçonné que la platine étoit un produit de l'art, une suite des opérations que font les Espagnols dans l'exploitation de leurs mines d'or, & que malgré leurs précautions il restoit dans les résidus de leurs travaux, de petites portions de ce métal précieux, que nous trouvons toujours mêlées dans la platine que nous recevons d'eux.

Mais il est plus naturel de présumer que la platine se trouve dans des mines telle, à-peu-près, qu'on nous l'envoie; qu'elle est le produit d'un feu souterrain & d'un assemblage de matières différentes, parmi lesquelles le fer domine. En examinant avec attention des grains de platine brute, j'en ai remarqué qui étoient incrustés dans de petits graviers, & y étoient enchâssés avec autant de justesse que l'est un diamant dans son chaton; d'ailleurs tous les grains de platine qui, dans la trituration, n'ont éprouvé

aucun choc, conservent une forme qui annonce la fusion; ils sont très lisses dans toute leur surface; tous leurs bords sont arrondis, & plusieurs d'entr'eux ont la figure de petits rognons, où l'on n'apperceoit aucune aspérité: cet état constant de la platine avant qu'elle ait été soumise aux opérations de l'art, donne tout lieu de croire qu'il est dû à un feu violent & capable de fondre ce métal avec la portion de fer qu'il contenoit, pendant qu'une autre portion de fer qui ne sera pas entrée dans le mélange, se trouvera réduite à l'état pulvérulent dans lequel nous voyons ce dernier métal.

S'il est certain que parmi les grains de platine on trouve presque toujours de petites paillettes d'or, & qu'après avoir fait bouillir de l'acide marin sur de la platine brute, on remarque, avec le secours du microscope, qu'un grand nombre des grains de ce métal ont leur surface dorée; il est constant aussi que ces mêmes grains de platine ne recellent aucune partie d'or intérieurement. Sachant que quelques naturalistes pensent que des veines de ce métal précieux traversent la platine, & par-là contribuent à sa pesanteur, j'ai choisi, dans les grains de platine, les plus gros que j'ai pu y appercevoir, & qui n'avoient point été applatis; je les ai divisés en deux parties, & j'ai exposé ensuite sous le microscope ces deux portions du métal du côté par lequel elles s'étoient séparées: la mie de ces grains de platine avoit la couleur naturelle de ce métal, mais je n'y ai remarqué aucunes traces d'or; elles m'auroient aussi bien frappé, s'il y en eût eu quelques-unes, que d'autres petits corps étrangers que j'y apperçus, tels que de très-petits graviers, de petites portions de quartz & une matière noirâtre qui ressembloit assez au sable ferrugineux: j'y ai remarqué aussi quelques soufflures qui, comme on sait, sont les indices assez ordinaires d'une fusion incomplète. Lorsqu'on examine avec attention les deux portions d'un grain de platine divisé, & qu'on les regarde par le côté où la rupture s'est faite, on s'apperceoit que le bord de la surface de ces portions de platine appartient à une espèce de croûte métallique très-mince, dont les grains de ce métal sont revêtus: elle est très-lisse & porte tous les caractères d'un métal qui a été fondu complètement: l'intérieur des grains de platine n'a pas la même netteté; les soufflures qu'on y voit & dans lesquelles une substance noirâtre dérobe l'éclat des parties métalliques, ces soufflures ou petites cavités donnent lieu de croire que quelqu'actif qu'ait été le feu qui a mis la platine en fusion, il n'a pas eu encore assez de violence pour bien fondre le métal, pour le rassembler en masse, & le dégager parfaitement de tout ce qui lui étoit étranger. On remarque en effet que dans la réduction des métaux, l'opération est incomplète, la matière n'est qu'en grenaille dispersée dans les flux qu'on a employés, si la chaleur n'a pas été assez vive, si la totalité du mélange n'a pas été mis dans la plus grande fluidité: dès-lors on ne doit pas être surpris que la platine résiste à la chaleur de nos meilleurs fourneaux, puisque ceux de la nature, dont les effets sont si prodigieux, ne paroissent pas encore assez actifs pour bien fondre la platine & réduire en masse ce métal. Quant à la pellicule d'or que le microscope fait appercevoir sur la surface des grains de platine qui ont été ex-

C H Y M I E.

Année 1779.

C H Y M I E.

Année 1789.

posés à l'action de l'acide marin, il y a tout lieu de croire qu'elle est une suite de l'amalgame du mercure & de l'or, lorsque les Espagnols cherchent à retirer, par voie de trituration, les parcelles d'or que la platine contient, une portion du mercure chargée du métal précieux, peut alors rester adhérente à la surface de plusieurs des grains de platine, se dissiper, à la faveur d'un recuit, en laissant sur ces grains l'or dont le mercure s'est dépouillé; & cet or après avoir passé dans l'acide marin, jouira de l'éclat qui lui est naturel.

Cependant les parcelles de ce métal, qu'il est ordinaire de trouver parmi les grains de platine, contiennent encore quelque alliage qui en altère un peu la belle couleur : j'ai reconnu, par l'essai que j'ai fait de ces paillettes d'or, que leur alliage est à peu de chose près d'un sixieme, & qu'on peut les regarder en général comme au titre de l'or employé pour les bijoux.

* Page 417.

J'ai dit dans un endroit de ce mémoire *, qu'après avoir obtenu un précipité de platine de la dissolution du cuivre, avec lequel ce métal étoit combiné, & lui avoir donné un recuit, on pourroit lui faire éprouver encore plus ou moins de déchet en le mettant dans l'acide marin, & en tenant pendant quelque temps cet acide en ébullition.

Je dois avertir premièrement que l'acide marin pris dans l'état ordinaire, n'attaque que foiblement ces précipités de platine, après qu'ils ont été recuits, mais que son action est plus forte sur eux si on les y expose avant qu'ils aient été recuits.

Je ferai observer en second lieu, que l'acide marin déphlogistiqué par la distillation de cet acide sur la manganèse, attaque vivement, à l'aide de la chaleur, les précipités de platine avant qu'ils aient été recuits, qu'il les attaque également, quoiqu'avec un peu plus de difficulté, lorsqu'on les a fait rougir dans un creuset, & qu'il parvient, en assez peu de temps, à les dissoudre les uns & les autres, ou au moins à les mettre dans un état d'atténuation si complète, que l'acide, en prenant une couleur jaunâtre & un peu foncée, devient transparent après un jour ou deux de repos, sans laisser de dépôt sensible au fond du flacon qui le contient.

Mais il n'en est pas ainsi de la platine ductile, bien nette & laminée; l'acide marin déphlogistiqué ne l'attaque presque point, quoiqu'on le tienne assez long-temps en ébullition; il n'enlève pas même à ce métal le brillant qu'il a acquis en passant entre les rouleaux du laminoir : je n'ai observé en effet qu'une perte très-peu sensible sur le poids des petites plaques de platine laminée, auxquelles j'ai fait subir l'action de l'acide marin déphlogistiqué; elle n'étoit que la mille quatre-vingtième partie du poids de ces petites plaques, & j'ai remarqué qu'elle étoit assez constamment la même.

On voit par ces dernières expériences, dont il convenoit que je fisse mention, que la platine ductile, quoique très-inférieure à l'or à plusieurs égards, a cependant l'avantage sur ce métal précieux de résister tout autrement que lui à l'acide marin déphlogistiqué, puisque cet acide ainsi préparé attaque l'or pur très-sensiblement, le corrode à sa surface, lui enlève par conséquent tout son brillant métallique, & peut lui faire perdre un douzième, & dans certaines circonstances jusqu'à un sixieme ou à-peu-près

de son poids; tandis qu'une lame de platine conserve, comme je l'ai dit, son éclat métallique, & reste presque intacte au milieu de ce même acide déphlogistiqué en ébullition (a).

C H Y M I E.

Année 1779.

L'érosion qu'éprouve l'or fin dans cette expérience, devient très-remarquable lorsqu'après avoir plié en deux une lame brillante de ce métal, on la fait passer de nouveau ainsi pliée entre les rouleaux d'un laminoir; lorsqu'on a l'attention de maintenir les deux parties de la lame tellement appliquées l'une sur l'autre qu'elles ne laissent point de jour entr'elles, & qu'on expose ensuite la lame, dans cet état, à toute l'action de l'acide marin déphlogistiqué.

Si après l'effet qu'aura produit l'acide sur cette lame d'or ainsi doublée, on la rétablit dans son premier état, en mettant à découvert les deux surfaces de la lame qui étoient appliquées l'une sur l'autre, & que l'acide n'avoit pas pu attaquer, alors on sera frappé de l'éclat que la même lame d'or aura conservé d'une part, tandis que de l'autre elle sera de la couleur d'un jaune-mat un peu terne, & y aura souffert une altération notable par une suite de l'attaque vive de l'acide à laquelle rien ne se fera opposé.

Nota. On a dû remarquer, dans l'exposé que je viens de faire de toutes mes expériences sur la dissolution de la platine par l'acide nitreux, que ce métal a éprouvé plus de déchets lorsque j'ai mêlé de l'alkali fixe avec cette dissolution, & que j'ai traité ensuite, par le flux noir, le dépôt salin qui en est résulté, que quand j'ai fait évaporer simplement la dissolution sans y mêler d'alkali fixe, & que j'ai traité également par le flux noir le résidu qu'elle m'a donné. Ne pourroit-on pas soupçonner, d'après cette observation, que l'alkali fixe qu'on mêle ainsi intimement avec la platine atténuée au dernier point, & si susceptible par elle-même d'altération, a quelque action sur elle, & l'a d'autant plus sûrement que ce sel, dans la circonstance dont il s'agit, se trouve combiné en quelque sorte avec elle dans la réduction opérée par le flux noir, & y exerce toute son action sur ce métal, s'il l'attaque réellement, à la faveur du degré de chaleur assez considérable qu'exige la réduction complète, tant de la platine que de la chaux de cuivre destinée à la recueillir!

(a) M. Darcet, dont les lumières & l'exactitude sont connues, ne s'est pas borné à constater par des expériences & d'après les procédés de M. Schéele, l'action bien réelle qu'a sur l'or fin l'acide marin déphlogistiqué; il a annoncé à ce sujet des combinaisons & des remarques qui répandront du jour sur ce point de chimie intéressant, & prouveront en particulier que cet acide acquiert beaucoup d'énergie à la faveur de certaines de ces combinaisons.

C H Y M I E.

Année 1789.

O B S E R V A T I O N

*Relative au second Mémoire sur le moyen de dissoudre la Platine
par l'acide nitreux.*

Par M. TILLET.

Mém. **L**a été dit vers la fin de ce mémoire, que l'acide marin déphlogistiqué, par la distillation de cet acide sur la manganèse, attaque vivement, à l'aide de la chaleur, les précipités de platine..... & parvient en assez peu de temps à les dissoudre, &c. ce fait qui est bien constant, demande une explication : lorsqu'on distille au bain de sable de l'acide marin sur la manganèse, la plus grande partie de cet acide qui passe dans le ballon, est plus foible que celle qui reste encore dans la cornue, & dont la manganèse est pénétrée. Si, pour obtenir cette dernière portion de l'acide marin, on verse dans la cornue une certaine quantité d'acide vitriolique, alors l'acide marin le plus concentré se dégage de la manganèse ; & c'est cette portion plus concentrée de ce dernier acide, dont j'ai fait usage pour dissoudre des précipités de platine & même des lames d'or fin, quoique ce métal soit plus capable, en cet état, de résister à l'action de l'acide que la platine précipitée de la dissolution par l'acide nitreux, & réduite à un état pulvérulent.

Mais j'ai reconnu que cette dernière portion d'acide marin, distillée sur la manganèse & plus concentrée que la première, n'étoit pas pure ; qu'elle contenoit une petite quantité d'acide vitriolique, & que ce n'étoit qu'à la faveur de ce mélange qu'elle attaquoit vivement l'or & la platine, en acquérant ainsi la grande propriété de l'eau régale. Je n'ai pas pu douter que l'énergie de cet acide marin déphlogistiqué ne fût due à son mélange avec un peu d'acide vitriolique, quelque concentré que fût le premier de ces acides, lorsque par des expériences répétées, j'ai vu que la première portion d'acide marin déphlogistiqué qui passe d'abord dans le ballon, sans l'intermède de l'acide vitriolique, n'a presque point d'action sur l'or ni sur la platine, & en acquiert au contraire une très-considérable sur ces deux métaux dès qu'on y joint un peu d'acide vitriolique concentré.

En versant une certaine quantité de ce dernier acide sur la portion d'acide marin retenue dans la manganèse, on n'est pas sûr exactement de la quantité d'acide vitriolique qui passe dans la distillation ; & alors le mélange des deux acides peut produire plus ou moins d'effet, suivant les proportions dans lesquelles ce mélange se trouve fait après la distillation.

Il est plus simple, lorsqu'on a une fois distillé l'acide marin seul sur la manganèse, d'y mêler une quantité déterminée d'acide vitriolique con-

centré, & par ce moyen de varier avec précision les mélanges dans toutes les proportions qu'on juge à propos : c'est celui que j'ai employé dans un grand nombre d'expériences où j'ai eu pour but la dissolution de l'or & de la platine. La combinaison des deux acides a été à-peu près telle que je l'aurois obtenue par la distillation ; & d'ailleurs ces acides étant destinés à supporter ensemble, dans un matras, une forte ébullition, ils devoient s'y combiner aussi parfaitement qu'ils l'auroient fait dans une cornue & à la chaleur modérée d'un bain de sable.

Une trop grande quantité d'acide vitriolique, telle qu'une partie égale en volume à celle de l'acide marin déphlogistiqué, met obstacle à la dissolution ; un tiers même du premier de ces acides sur deux tiers du second, ne la permet que jusqu'à un certain point : mais un sixieme seulement d'acide vitriolique concentré sur cinq sixiemes d'acide marin déphlogistiqué, m'a paru une proportion assez convenable pour que le mélange dissolvé entièrement les précipités de platine, enleve à l'or fin réduit en lames minces plus de la moitié de son poids, & puisse bientôt le dissoudre en total, si on expose de nouveau la portion d'or qui reste à l'action du même dissolvant.

S'il y a un inconvénient, pour la dissolution qu'on veut obtenir, à faire entrer trop d'acide vitriolique dans le mélange des deux acides, on ne court aucun risque de n'en employer qu'un neuvieme, en volume comme je l'ai dit, ou même un douzieme pour composer le dissolvant, parce que l'acide marin s'évapore beaucoup plus vite pendant l'ébullition que l'autre acide, & se réduit peu-à-peu à la quantité où il doit être pour attaquer fortement l'or & la platine, en acquérant simplement de l'énergie par l'acide vitriolique, & sans que ce dernier acide y domine.

Pendant qu'un mélange d'acide marin déphlogistiqué & d'acide vitriolique concentré, fait dans des proportions convenables, a la plus grande action sur l'or fin réduit en lames, & sur les précipités de platine, il n'en a qu'une très-foible & à peine sensible sur la platine ductile & réduite en lames fort minces : ici ce dernier métal, dans un certain état, résiste à un dissolvant très-actif ; & l'or fin, dans ce même état, n'y résiste pas : là, comme je l'ai prouvé dans mon mémoire, l'acide nitreux pur dissout parfaitement la platine ductile, à la faveur du mélange de l'or & de l'argent avec cette même platine, & laisse absolument intact l'or qui faisoit partie des trois métaux.

J'ai tenté inutilement de faire attaquer l'or fin par un mélange d'un sixieme d'acide vitriolique concentré, & de cinq sixiemes d'acide marin dans son état ordinaire, pourvu de son phlogistique & tiré du même flacon duquel étoit sorti celui que j'avois distillé sur la manganèse : l'or fin en lame que j'ai employé pour cette expérience, n'a pas souffert le moindre déchet ; la liqueur, quoique réduite à moitié ou environ, n'a pas acquis la couleur jaune & foncée qui annonce la dissolution du métal, & la lame d'or avoit conservé tout son brillant métallique.

J'ai répété cette même expérience en employant un autre acide fumant, très-concentré, & qui, au moment de son mélange avec un sixieme d'acide

C H Y M I E.

Année 1779.

C H Y M I E.

Année 1779.

vitriolique, est entré dans une si grande effervescence que, par l'effet d'un bouillonnement subit, une partie de la liqueur a jailli avec impétuosité, & s'est dispersée, en forme de pluie, autour du vase qui la contenoit. De ce mélange, si violent en apparence, il n'est résulté aucun indice sensible de dissolution ; tandis qu'elle a lieu constamment, comme je l'ai dit, quand l'acide marin, déphlogistiqué parfaitement, entre dans le mélange dont l'effervescence est assez modérée dans l'instant où il se fait. Je n'ai perdu en effet, dans l'expérience dont il s'agit ici, qu'un cent vingt-huitième de grain sur l'or fin que j'ai employé, quoique la liqueur ait bouilli long-temps dans un matras, à feu nu & se soit trouvée réduite à moitié, à la fin de l'opération : on pourroit même attribuer avec vraisemblance la cause d'une perte si légère, sur le poids de l'or, à toute autre chose que l'action des deux acides combinés.

Je dois faire observer ici qu'il faut être attentif à la qualité de l'acide marin qu'on se propose de distiller sur la manganèse, afin qu'étant uni à l'acide vitriolique, il opère sûrement la dissolution. J'ai reconnu, par ma propre expérience, qu'un acide marin bon en lui-même, très-concentré & propre à différens usages, étant ainsi préparé, par l'intermède de la manganèse, & joint à un sixième d'acide vitriolique, n'a guère plus d'action quelquefois sur l'or & la platine, que s'il eût été employé dans son état ordinaire, & sans avoir reçu cette préparation. Il paroît nécessaire que cet acide soit très-pur & dépouillé de toute substance capable de passer avec lui dans la distillation, & par sa nature, de rendre absolument inutile l'effet que produit sur lui la manganèse.

L'acide marin qui, au sortir de cette distillation, a une odeur vive & piquante, qui prend ensuite une légère teinte de couleur brune, n'a pas acquis, ou n'a que très-faiblement la propriété de dissoudre l'or & la platine, à l'aide de l'acide vitriolique ; au-lieu qu'il m'a paru l'avoir acquise certainement, lorsqu'après la distillation, il est blanc comme l'eau distillée, & exhale une odeur douce & assez agréable.

Je me borne à ces faits dans l'explication qu'exigeoit l'endroit de mon mémoire que j'ai cité : ils donneront lieu sans doute à d'autres expériences sur ce même sujet, & conduiront à des recherches plus délicates que celles dont il s'agit ici. En considérant la nouvelle eau régale dont je viens de parler, & dans la composition de laquelle l'esprit de nitre n'entre point, on se trouve porté à croire que l'acide marin est l'agent principal dans les dissolutions opérées par sa combinaison, soit avec l'acide vitriolique, soit avec l'acide nitreux, puisque ceux-ci ne peuvent, ni réunis, ni séparés, produire ce grand effet sur certains métaux, tandis que l'acide marin uni à l'un ou à l'autre, détermine bientôt la dissolution, & semble n'avoir besoin que d'être aidé dans son action, dont le principe dissolvant réside en lui, & se manifeste sur le champ à la faveur d'une petite quantité d'un autre acide, tel que l'acide vitriolique, qui anime, en quelque sorte, ce principe & sert à le développer.

Comme l'action plus ou moins vive qu'exerce sur l'or & la platine, l'acide marin combiné avec une certaine quantité d'acide vitriolique, pa-
roit

roit dépendre beaucoup de l'intermède par lequel on a obtenu le premier de ces acides; du degré de concentration auquel on l'a porté, de la pureté dont il est, & de la qualité, peut-être, de la manganèse sur laquelle on l'a distillé, je me propose de continuer les expériences que j'ai commencées à ce sujet, de chercher le point précis où l'acide marin jouit de la plus grande énergie, pour concourir, avec l'acide vitriolique, à la dissolution des deux métaux, & de mettre sous les yeux de l'académie les détails de cette opération, si je peux parvenir à la rendre aussi simple en elle-même, que constante dans toute l'étendue de l'effet que j'en ai vu résulter plusieurs fois.

CHYMIE.

Année 1779.

OBSERVATION

SUR

UN ACIDE GLACIAL,

Obtenu par la distillation d'un mélange d'acide nitreux fumant & de charbon embrasé & réduit en poudre.

Par M. CORNETTE.

M^{RS.} LAVOISIER & BUCQUET ont présenté à l'académie, il y a Mém. quelques jours, un flacon d'huile de vitriol glacial, retiré à un très-grand feu, de la décomposition du nitre par le colcotar. Comme les expériences que je présente aujourd'hui, quoique faites d'une manière différente, paroissent se rapprocher beaucoup de celle de ces académiciens, je crois devoir mettre cette note en tête de cette observation, déclarant ne vouloir point leur enlever l'honneur de leur découverte, mais prenant occasion de-là, de faire part à l'académie d'un travail fait depuis long-temps sur cet objet, que je ne comptois pas lui communiquer sitôt.

OBSERVATION.

J'AI parlé dans le mémoire que j'ai lu l'année dernière à l'académie, sur le sel ammoniacal nitreux, de la distillation de l'acide nitreux sur le charbon; j'ai démontré que cette substance ne souffroit pas d'altération marquée de la part de cet acide, puisqu'après cette opération elle avoit conservé sa couleur noire, & son inflammabilité: comme je ne m'étois servi pour faire cette expérience que du charbon ordinaire, je résolus quelque temps après de la répéter de nouveau, mais avec du charbon bien sec, c'est-à-dire, avec du charbon embrasé réduit en poudre sur le champ, & de l'acide nitreux fumant, préparé selon la méthode de Glauber, persuadé que je retirerois de cette seconde expérience, faite de cette ma-

Tome XVI. Partie Française.

P P

C H Y M I E.

Année 1779.

niere, quelques résultats différens de la premiere : le succès surpassa mes espérances, car je ne m'attendois pas à obtenir d'un pareil mélange, un produit semblable à celui que je vais décrire.

Je mis dans une cornue de verre un gros de charbon ainsi préparé, sur lequel je versai une once d'acide nitreux fumant : ce mélange s'échauffa beaucoup, & fit monter le thermometre de 25 degrés au-dessus de la glace, la température étant ce jour-là à 10; je plaçai cette cornue sur un bain de sable, au col de laquelle j'ajustai une alonge ou cylindre de verre, dont l'extrémité entroit dans un récipient qui pouvoit contenir environ dix pintes d'eau; je laissai ce mélange en digestion du soir au matin, pour que le charbon fût mieux pénétré par l'acide; pendant ce court espace de temps, ce dernier s'étoit un peu coloré, & avoit dissout une petite portion de charbon; je procédai ensuite à la distillation par une chaleur fort douce, il se dégaga presque aussi tôt beaucoup de vapeurs rutilantes, qui obscurcirent les vaisseaux; je conduisis le feu avec beaucoup de ménagement, afin de mieux examiner ce qui se passeroit pendant cette distillation; lorsque l'acide fut passé entièrement, ce que je reconnus facilement par l'éclaircissement de l'alonge; j'aperçus qu'il s'élevoit du fond de la cornue, une poudre blanche très-fine & très-subtile, qui, en s'attachant à ses parois, formoit la cristallisation la plus belle & la plus agréable qu'on puisse voir; une partie étoit disposée en longues aiguilles, & l'autre représentoit les vaisseaux, charmans par leur arrangement : je me hâtai de déluter les vaisseaux, parce que je commençois à m'apercevoir, à la vérité un peu trop tard, que cette matiere se liquéfioit facilement par la chaleur plus forte que j'avois donnée, & qu'elle se confondoit avec la liqueur contenue dans le récipient; je recueillis de cette substance, à l'aide d'un tube de verre, le plus qu'il me fut possible, que je renfermai dans un flacon très-sec, car autrement elle se seroit convertie en liqueur; je passai de l'eau distillée sur l'autre portion qui étoit restée dans l'alonge, & que je n'avois pu détacher, il se fit aussi-tôt un bouillonnement assez considérable avec dégagement de vapeurs d'acide nitreux, & cette dissolution, faite dans de justes proportions, rendit sur le champ l'eau d'une belle couleur bleue, comme celle qui résulte d'un mélange d'acide nitreux & d'eau, ainsi que l'ont démontré plusieurs habiles chymistes; je fis évaporer dans une capsule de verre, la portion qui avoit été dissoute, elle laissa dégager, dans les premiers momens, une forte odeur d'acide nitreux, mais il me parut que cet acide y adhéroit fort peu; puisqu'à peine la liqueur fut-elle bien échauffée, qu'il ne s'en dégaga plus aucune. Je continuai l'évaporation jusqu'à la consommation presque totale de l'humidité, il me resta au plus cinq ou six gouttes de liqueur très-acide, sans odeur, que je reconnus pour de l'acide vitriolique, par la combinaison que j'en fis avec les cristaux de soude : cet acide glacé, contenu dans le flacon, se liquéfie très-facilement à une douce chaleur, & offre un spectacle assez agréable; le flacon, qui est clair & transparent, se remplit aussi-tôt de vapeurs rouges, & les vapeurs disparaissent presque entièrement lorsque cette substance a repris sa solidité. Il y a plus de deux ans que M. de Laffone

a été témoin de cette expérience, & il y a au moins dix-huit mois que M. le comte de Milly, de cette académie, se trouvant à Versailles, je la lui répétai avec le même succès : cet acide glacial, exposé sur les charbons ardens, se dissipe en vapeurs blanches, s'échauffe & bouillonne avec l'eau, & si on le combine dans cet état de siccité avec l'alkali fixe, on en retire bien à la vérité du tartre vitriolé, mais il se trouve toujours mêlé avec un peu de nitre; je crus donc, d'après cet examen, pouvoir regarder cet acide comme un acide vitriolique glacial, uni à une portion d'acide nitreux, mais rendu ainsi glacial par le gaz ou l'air fixe qui s'étoit dégagé du charbon. Ce qui étoit ma conjecture, c'est qu'en employant séparément de l'acide nitreux très-pur, ou de l'huile de vitriol, on n'en obtient point; preuve non équivoque que le concours de l'acide nitreux est essentiel à la production de cet acide; il est donc visible que cette huile de vitriol glacial que l'on obtient dans cette opération, ne doit être attribuée qu'à de l'acide vitriolique qui altéroit préliminairement l'acide nitreux fumant que j'avois employé, & dont il est toujours altéré de quelque manière qu'il soit préparé, à moins qu'il ne fût rectifié : cependant, pour m'assurer davantage de ce fait, je résolus de faire l'expérience suivante; je chauffai sur le charbon resté dans la cornue, & qui étoit encore un peu chaud, l'acide que j'avois obtenu, il étoit assez fumant, & paroissoit très-propre pour l'expérience que j'avois projetée; un instant après le mélange, une portion du charbon, par le contact de cet acide, s'embrasa dans la cornue; j'avoue que je fus un peu effrayé de cet embrasement si subit, & que dans l'incertitude où j'étois de voir arriver une explosion, je balançai si je devois jeter la cornue, mais la curiosité l'emporta, & ma crainte s'évanouit promptement, car peu de temps après l'ignition cessa. Je ferai observer que tout cela se passa sans mouvement, & que la chaleur fut très-peu considérable; je procédai à la distillation avec un appareil semblable à celui de la première expérience, mais il ne s'attacha point aux parois de l'alonge de cet acide glacial, parce que l'acide nitreux que j'avois employé ne contenoit plus d'acide vitriolique, & en avoit été dépouillé entièrement dans cette première distillation; le charbon resté dans la cornue me parut différer un peu du précédent, il étoit divisé par petites masses, & la portion qui avoit été en contact avec les parois de ce vaisseau, en avoit pris le luisant & le poli : il est donc constant que la production de cet acide ne dépend que de l'acide vitriolique contenu dans l'acide nitreux, & que lorsqu'il en est dépouillé il n'en fournit plus. Mais réfléchissant sur ce qui venoit de se passer dans cette expérience, je crus devoir examiner si l'acide nitreux coopéroit essentiellement à la production de cet acide, ou si avec de l'acide vitriolique seul je pourrois obtenir les mêmes résultats; je répétai pour cet effet une expérience déjà connue, indiquée dans la préface du Manuel de chymie de M. Baumé, c'est-à-dire, je distillai de l'acide vitriolique concentré sur du charbon en poudre; les résultats furent les mêmes que ceux indiqués par cet habile chymiste, mais je ne retirai point de cette expérience l'acide glacial, qui avoit été l'objet de mes recherches. Je fis cette expérience de plusieurs manières; tantôt

C H Y M I E.

Année 1779.

CHYMIE.

Année 1779.

j'employai moins de charbon, tantôt des matieres phlogistiques d'une autre nature, mais je ne retirai rien qui pût répondre à mon but; quoique cette expérience ne m'ait point réussi, elle me conduisit à en faire une autre, dans la vue de m'assurer si le charbon lui-même contribuoit essentiellement à la formation de cet acide glacial, ou si avec l'acide nitreux seul & l'acide vitriolique, je pourrois également en obtenir.

Je mis dans une cornue de verre quatre gros d'acide nitreux fumant, & autant d'huile de vitriol concentré, les vapeurs rutilantes furent aussitôt absorbées par l'acide vitriolique, & l'acide nitreux, qui étoit très-coloré, devint, par le mélange, clair & limpide; la distillation ne m'offrit rien de particulier, & quoique j'eusse poussé le feu sur la fin avec assez de violence, il ne se fit aucune sublimation aux parois de l'alonge; il me resta dans la cornue environ les trois quarts de l'acide vitriolique que j'avois employé, n'ayant souffert aucune altération; l'acide qui étoit dans le récipient ayant été redistillé de nouveau sur du charbon en poudre, me fournit en très-bonne quantité de l'acide glacial, absolument semblable à celui que j'avois obtenu dans les expériences précédentes; on peut se procurer de cet acide en assez grande quantité, si l'on veut procéder à la distillation dans les proportions de deux gros de charbon, d'un gros d'acide vitriolique concentré, & de trois gros d'acide nitreux fumant; il me restoit encore pour compléter ce travail, une expérience à faire, c'étoit de m'assurer si d'autres matieres inflammables que le charbon pourroient convenir également à la production de cet acide glacial; le soufre fut la substance que j'employai, parce qu'étant composé lui-même d'acide vitriolique dans l'état de siccité, je crus qu'il pourroit favoriser cette expérience, & me conduire à quelques nouvelles découvertes.

Je mis dans une cornue de verre deux gros de fleurs de soufre avec deux onces d'acide nitreux fumant, je plaçai cette cornue sur un bain de sable que je chauffai par degrés, il s'éleva d'abord beaucoup de vapeurs rutilantes qui obscurcirent bientôt le récipient, je ménageai le feu, & je continuai la distillation fort lentement; lorsque la moitié ou environ de l'acide fut passée, je délutai le balon, je versai la liqueur qu'il contenoit dans un flacon de crystal; cet acide, de jaune qu'il étoit, avoit pris une couleur verte, & avoit entraîné avec lui quelques particules sulfureuses qui nageoient à sa surface; je continuai la distillation jusqu'à siccité, l'acide qui passa ensuite n'avoit pas acquis la même couleur verte que le premier, il étoit légèrement citrin, & paroissoit n'avoir souffert aucune altération; le soufre resté dans la cornue avoit perdu un peu de la couleur, il étoit encore très-acide, & laissoit dégager une forte odeur d'acide sulfureux volatil: comme cette expérience avoit été faite avec de l'acide nitreux mêlé d'acide vitriolique, je résolus de la répéter de nouveau avec de l'acide nitreux très-pur, afin de m'assurer si l'acide sulfureux que le soufre avoit laissé dégager provenoit ou de l'acide vitriolique contenu dans l'acide nitreux, ou de la décomposition du soufre lui-même; mes doutes furent bientôt éclaircis, car j'obtins du résidu de cette nouvelle opération, la même odeur d'acide sulfureux volatil, comme je l'avois eu à

l'expérience précédente, ce qui me prouva que l'acide nitreux agissoit sur lui, & le décomposoit en partie. Je suis parvenu, en répétant à plusieurs reprises cette opération, à décomposer presque totalement le soufre, l'acide nitreux se chargeoit à chaque cohobation d'acide sulfureux volatil, & j'ai toujours obtenu constamment de sa combinaison avec l'alkali végétal, du sel sulfureux de Stalh.

Il résulte de ces expériences, 1°. que l'acide glacial que l'on obtient de cette opération, n'est autre chose que de l'acide vitriolique qui altéroit préliminairement l'acide nitreux; 2°. que l'acide nitreux lui-même contribue essentiellement à la formation de cet acide glacial, puisque les deux substances, employées séparément, ne peuvent point en fournir; 3°. enfin, que c'est du gaz qui se dégage du charbon, & même de celui contenu dans l'acide nitreux, d'où me paroît dépendre la forme concrète que prend cet acide.

C H Y M I E.

Année 1779.

O B S E R V A T I O N

S U R

LE VITRIOL DE MERCURE.

Par M. CORNETTE.

LES chimistes entendent par vitriol de mercure, la combinaison de l'acide vitriolique avec cette substance métallique; mais pour que cette combinaison puisse se faire, elle exige l'action de l'acide vitriolique concentré & bouillant sur le mercure; pour le préparer, on met dans une cornue de verre vingt-quatre onces d'acide vitriolique concentré, sur une livre de mercure coulant; j'ai observé que cette quantité d'acide étoit trop forte, puisque je suis parvenu à faire cette opération avec vingt onces seulement; on fait chauffer par degrés ce mélange, il s'élève d'abord quelques vapeurs blanches, qui ont une forte odeur d'acide sulfureux volatil, il se passe ensuite dans la cornue un bouillonnement ou effervescence assez vive, qui continue à se faire jusqu'à l'entière dissolution du mercure: il se dégage, pendant tout le temps de cette opération, beaucoup d'acide sulfureux volatil, sous forme de gaz, dont une grande partie se dissout dans l'eau, & de laquelle j'ai retiré des cristaux de sel sulfureux de Stalh, en la saturant d'alkali fixe; enfin, il reste au fond de la cornue une masse blanche saline, que l'on appelle *vitriol de mercure*.

Mém.

Quelques chimistes ont avancé que ce sel, exposé dans une cornue, à une chaleur très-forte, se décomposoit, que la plus grande partie du mercure se réduisoit en mercure coulant, & qu'une très-petite partie seulement se sublinoit. Quelque déférence que j'aie pour les auteurs de cette

C H Y M I E.

Année 1779.

assertion, je crois ne devoir pas être entièrement de leur avis, l'expérience m'a démontré que les choses se passoient différemment, car j'ai observé que ce sel, exposé à un feu violent, se sublinoit presque en entier, & qu'une très-petite partie seulement étoit décomposée.

J'ai mis dans une cornue de verre une demi-once de vitriol de mercure, je l'ai exposé à un feu violent & capable de faire rougir la cornue, la plus grande partie de ce sel s'est sublimée au pourtour de ce vaisseau, sans avoir souffert aucune altération, il ne s'étoit seulement élevé qu'une petite quantité de poudre grise, qui n'avoit plus besoin que du frottement pour paroître en mercure coulant, mais il n'en étoit point passé dans le récipient que j'avois adapté au col de ce vaisseau : j'ai répété quatre fois cette expérience, mais toujours avec les mêmes résultats, c'est-à-dire, que toujours la quantité de vitriol de mercure sublimé, a excédé en poids celui du mercure revivifié; d'une demi-once de ce sel métallique, j'ai obtenu constamment trois gros de matière saline sublimée, & une poudre grise, qui, comme je l'ai déjà dit, n'avoit plus besoin que du frottement pour paroître en mercure coulant; cette expérience, répétée à l'appareil pneumatique, a donné un peu de gaz déphlogistique & beaucoup d'air acide sulfureux. Je me suis assuré, par d'autres expériences que j'ai faites sur les précipités de mercure, que si l'on se sert pour faire le vitriol de mercure, des précipités que l'on obtient de sa dissolution, par l'acide nitreux, avec l'alkali fixe ou volatil, il ne passe point de mercure coulant, comme à l'expérience précédente, car tout le sel qui est résulté de cette combinaison, s'est sublimé en entier; je crois cependant qu'il est des cas où cette expérience pourroit offrir quelques variétés, mais il me semble aussi que cette différence pourroit bien dépendre de la nature des vaisseaux, des quantités qu'on auroit employées, & même encore des moyens que l'on auroit pratiqués pour la conduite de cette opération.

M É M O I R E

C H Y M I E

Année 1779.

Sur la décomposition, par l'acide marin, de plusieurs Sels vitrioliques & nitreux, à base métallique.

Par M. CORNETTE.

LES chymistes conviennent assez généralement que l'acide marin a par-
dessus les autres acides, la propriété de décomposer certains sels à base
métallique; à cet égard, on a borné son action aux métaux blancs, tels
que l'argent, le plomb, le mercure & le régule d'antimoine; mais je
crois qu'on n'a point cherché à examiner si l'acide marin étendrait plus
loin son pouvoir, & s'il seroit susceptible de produire les mêmes altéra-
tions sur les autres sels métalliques: les expériences que j'ai faites sur cette
matière, m'ont mis à portée de découvrir, que presque tous les autres
sels métalliques étoient soumis à la même loi, & que si ce phénomène
n'a point été aperçu par Kunckel, ou par les autres chymistes qui ont
suivi sa doctrine, c'est que ces sortes de décompositions présentent plus
de difficultés, & exigent, pour y parvenir, des moyens différens de ceux
qui ont d'abord été employés. Mém.

Les chymistes varient encore beaucoup sur les propriétés de l'acide ma-
rin, les uns, considérant la difficulté que cet acide éprouve à se combi-
ner avec le phlogistique, ont pensé qu'il n'avoit point ou presque point
d'action sur lui; d'autres, ne calculant la force des acides, que d'après
leur pesanteur spécifique, ont avancé, que si l'acide vitriolique avoit une
action plus marquée sur les corps que les autres acides, cela ne pouvoit
dépendre que de ce qu'il étoit susceptible d'une concentration plus gran-
de: j'ai déjà démontré dans plusieurs mémoires, que l'acide marin avoit
une vraie action sur le phlogistique, & qu'employé dans le plus grand
état de concentration, & tel qu'il est dans la liqueur fumante de Liba-
vius, il ne le cédoit en rien à l'acide vitriolique, même le plus concen-
tré: j'ai aussi prouvé, que quoique l'acide marin soit le plus léger des aci-
des minéraux, il n'est cependant pas le plus foible par son énergie, puis-
qu'il décompose tous les sels neutres à base d'alkali fixe & volatil; je vais
de plus faire connoître que ce même acide, appliqué dans un état de
concentration, a pareillement la propriété de décomposer, presque sans
exception, tous les sels à base métallique.

CHYMIE

PREMIERE EXPERIENCE.

Année 1779.

Sur l'Or.

LES chymistes connoissent tous le peu d'action que les acides minéraux, employés séparément, ont sur ce métal, lorsqu'il a son éclat métallique, mais on sait que lorsqu'il est dans l'état de chaux, c'est-à-dire, que lorsqu'il a été dissout & précipité par une substance alkaline quelconque, il devient dès-lors soluble indistinctement dans tous les acides; cette dissolution cependant n'est qu'apparente, car il se précipite lorsqu'il est exposé à un léger degré de chaleur : j'ai fait précipiter de l'or dissout dans l'eau régale par de l'alkali volatil, ce précipité, bien édulcoré, s'est très-bien dissout dans l'acide vitriolique affoibli, & dans l'acide nitreux très-pur; ces deux dissolutions étoient d'un jaune clair, je les ai soumises à l'évaporation, dans l'espérance d'obtenir du vitriol & du nitre aurifère, mais je n'ai pas tardé à m'appercevoir, ainsi que l'a fort bien remarqué M. Lévis, que l'or n'adhéroît que très-foiblement à ces deux acides, puisqu'il s'est précipité entièrement à la première impression de la chaleur, ce qui nous feroit soupçonner, avec M. Tillet, que l'or même en chaux n'est point dissout dans les acides, mais qu'il y est plutôt dans un état de suspension : cette idée paroît conforme à la remarque qu'a faite M. Schœffer dans son mémoire sur le départ, imprimé dans le recueil de l'académie de Stockholm, *Tr. fr. p. 299*, que l'eau-forte, dans le départ, peut dissoudre une portion d'or, mais qu'il faut pour cela qu'elle soit très-concentrée, & contenue dans des vaisseaux bien bouchés, car, dit-il, aussi-tôt que l'on vient à secouer une eau-forte, qui a ainsi dissout de l'or, & lorsqu'elle prend le contact de l'air, l'or se précipite.

Le peu d'adhérence que l'or a avec les acides, ne m'ayant pas permis d'obtenir les sels que je m'étois proposé de faire, on sent bien qu'il ne m'a pas été possible de tenter, avec l'acide marin, les expériences que j'avois projetées.

DEUXIEME EXPERIENCE.

Sur la Platine.

LE précipité de platine, par l'alkali fixe, présente à-peu-près le même phénomène que l'or, relativement à l'acide vitriolique, la dissolution s'en fait très-bien dans cet acide, mais le métal n'y reste point, & se précipite entièrement pendant l'évaporation; il n'en est pas de même de l'acide nitreux, la platine y adhère davantage, car la chaleur n'a point altéré cette dissolution, de laquelle j'ai retiré un sel en petits cristaux rougeâtres, à-peu-près comme des grains de sable.

J'ai fait diverses expériences pour tâcher de faire tenir la platine à l'acide vitriolique, afin de me procurer du vitriol de platine; le procédé qui

qui m'a le mieux réussi, a été d'employer le précipité de platine obtenu par l'alkali minéral, ce qui m'a mis à portée de faire une expérience, dont M. Margraff nie la possibilité : ce célèbre chymiste, dans sa dissertation sur la platine, deuxième volume de ses opuscules, *Tr. fr. page 253*, dit que l'alkali minéral ne précipite point la platine dissoute dans l'eau régale; ce phénomène a lieu pourtant jusqu'à un certain point, puisqu'on est maître d'obtenir, à volonté, un précipité abondant, ou une liqueur claire & limpide. Voci en quoi consiste cette manipulation : si l'on verse sur une dissolution de platine affoiblie, de l'alkali minéral en liqueur, il ne se fera point de précipité, parce qu'à mesure qu'il se forme il est redissout par le gaz ou air fixe qui se dégage de l'effervescence qui résulte de ce mélange, au-lieu que si l'on emploie une dissolution de platine saturée & bien rapprochée, il se forme sur le champ un précipité très-abondant, & qui, faite d'eau, ne peut se redissoudre dans la liqueur; on parvient facilement à le dépouiller par le lavage des substances salines qu'il contient, pourvu, toutefois, qu'on ait eu l'attention de l'exposer quelque temps à l'air, afin de faciliter le dégagement du gaz : quoi qu'il en soit, le précipité de platine, obtenu de cette manière, est plus soluble dans les acides, & paroît y adhérer davantage que le précipité ordinaire; je suis parvenu à faire avec ce précipité un vitriol de platine, très-déliquescent à la vérité, mais suffisant cependant pour faire mon expérience.

Sur une partie de vitriol & de nitre de platine, j'ai versé trois parties d'acide marin fumant, cet acide étoit très-pur, il pesoit neuf gros vingt-quatre grains, dans une bouteille qui contenoit juste une once d'eau distillée; la dissolution de ces sels s'est très-bien faite dans cet acide bouillant, & lui a communiqué une couleur jaune, comme celle d'une dissolution d'or. La liqueur où étoit le vitriol de platine, refroidie, a donné un sel un peu déliquescent, & qui avoit l'acide marin pour base, tandis que le nitre de platine a refusé de donner des cristaux, parce qu'il s'étoit formé de l'eau régale qui est le vrai dissolvant de ce métal.

TROISIEME EXPERIENCE

Sur le Vitriol & le Nitre cuivreux.

Je ne m'arrêterai point ici à décrire les moyens dont je me suis servi pour obtenir ces sels, car il n'est aucun chymiste qui ne sache que pour dissoudre le cuivre par l'acide vitriolique, il faut employer ce dernier concentré & bouillant; je ferai seulement observer à l'égard du nitre cuivreux, que c'est une erreur de penser que ce sel ne cristallise point : j'en conserve depuis plus de six ans en cristaux bien distincts, la plupart sont allongés & de forme carrée, & d'autres en lames plates : ce sel attire puissamment l'humidité de l'air, & ne peut se maintenir en bon état que dans une bouteille bien bouchée; le procédé pour le faire cristalliser est sim-

C H Y M I E

Année 1779.

ple, il consiste à prendre une dissolution de cuivre par l'acide nitreux, de la mettre dans une cornue de verre, & de distiller jusqu'à la diminution des trois-quarts ou environ de l'humidité, de laisser ensuite refroidir ce vaisseau sans le déluter; pour l'ordinaire, on obtient de cette manière, de très-beaux cristaux bleus, semblables à ceux dont je viens de parler; si au contraire on fait évaporer la dissolution de cuivre à l'air, on aura beaucoup de peine à la faire cristalliser, par la raison qu'ayant besoin d'être très-rapprochée pour fournir des cristaux, elle en attire l'humidité, & dès-lors la liqueur étant trop étendue, la cristallisation ne peut plus avoir lieu, à moins qu'on opère dans un temps où l'air soit sec & froid.

Le vitriol & le nitre cuivreux se dissolvent très-promptement & à froid dans l'acide marin; si sur deux gros de chacun de ces sels on ajoute six gros d'acide, cette quantité sera suffisante pour que la dissolution soit complète; il se passe dans l'instant assez de froid pour faire descendre le thermomètre de plusieurs degrés; pour le vitriol de cuivre il n'a été que de cinq, tandis que le nitre cuivreux l'a fait descendre de huit degrés, la température étant ce jour-là à 10 au-dessus de la glace. Si l'on fait bouillir ces dissolutions, l'acide marin prend sur le champ une couleur verte; & l'on obtient du refroidissement des liqueurs des cristaux d'un vert clair, & figurés en aiguilles absolument semblables à ceux qui résultent de la combinaison du cuivre par l'acide marin; ce sel se conserve très-bien dans les vaisseaux fermés, j'en ai même tenu pendant assez long-temps exposé à l'air sans qu'il se soit humecté sensiblement, & que les cristaux eussent perdu leur consistance: ces deux expériences prouvent donc que l'acide marin a plus de disposition à se combiner avec le cuivre que n'en ont les autres acides, quoique quelques chimistes aient avancé le contraire, & il a encore à cet égard la supériorité sur l'acide nitreux, qui, de quelque manière que je l'aie traité avec le vitriol de cuivre, n'a jamais pu le décomposer.

Q U A T R I E M E E X P É R I E N C E .

Sur le Vitriol de Mars & le Nitre martial.

LA même expérience répétée sur le vitriol de mars, a eu le même succès, l'acide marin s'est emparé du fer, & en a chassé l'acide vitriolique; cette dissolution évaporée m'a donné de beaux cristaux cubiques, semblables à ceux que je me suis procuré de la combinaison immédiate du fer avec l'acide marin. Le plus grand nombre des chimistes avancent que ce sel n'est point susceptible de cristallisation, mais c'est encore une erreur que l'expérience peut détruire, & je puis assurer qu'il cristallise très-bien & avec assez de facilité. Ce sel est d'une couleur verte, mais il se ternit bientôt à la surface, & se convertit en liqueur s'il est quelque temps exposé à l'air. La dissolution du fer par l'acide marin, n'a pas l'inconvénient

de la dissolution du fer par les autres acides, elle a cela de particulier qu'elle se conserve en bon état & sans donner aucun dépôt.

Le nitre martial a présenté plus d'obstacle pour sa décomposition, je suis cependant porté à croire qu'elle auroit également lieu comme le vitriol de mars, s'il étoit possible de l'avoir sous forme concrète & cristalline. Je fonde mon opinion sur ce qu'en distillant la dissolution de fer, rapprochée avec l'acide marin, il s'est dégagé beaucoup d'air nitreux, & il est toujours passé dans le récipient de l'eau régale, & sur ce qu'ayant fait une fois dessécher la matière, sans cependant la décomposer, j'ai obtenu de son mélange, avec l'acide marin, un magma rempli de petits cristaux cubiques que j'ai reconnu pour du sel marin martial.

L'acide nitreux paroît également avoir plus de prise sur le fer que l'acide vitriolique, car le vitriol de mars est décomposé par cet acide; il agit sur lui avec effervescence, & la liqueur prend sur le champ une couleur rouge. Cette dissolution évaporée ne donne plus de cristaux, mais une matière déliquescente analogue à la dissolution du fer par l'acide nitreux, car j'ai fait beaucoup de tentatives pour obtenir du nitre martial cristallisé, mais je n'ai jamais pu y parvenir.

C H Y M I E.

Année 1779.

Sur le Vitriol & le Nitre de Zinc.

Trois gros d'acide marin dissolvent à froid un gros de vitriol de zinc, la dissolution est d'un jaune clair, soumise à l'évaporation elle ne donne plus de cristaux, mais elle se convertit en un magma comme celui qui résulte de la combinaison de l'acide marin avec ce demi-métal, car ce sel ne cristallise point. Il est visible, d'après cette expérience, que si le vitriol de zinc n'avoit souffert aucune altération par l'acide marin, ce sel auroit conservé la propriété de cristalliser; mais cette difficulté que j'ai éprouvée, & l'examen du résidu de l'évaporation, m'autorise à penser que le vitriol de zinc a été décomposé par cet acide. Je suis d'autant plus fondé à le croire, que le nitre de zinc traité de même avec l'acide marin, a donné des résultats en tout semblables à ceux de l'expérience précédente. Le nitre de zinc est déliquescent, il cristallise en longues aiguilles, & on peut le conserver pendant quelque temps si on le renferme dans une bouteille bien bouchée.

Je ferai observer que l'acide marin l'emporte encore, à cet égard, sur l'acide nitreux, car ce dernier n'a point décomposé le vitriol de zinc, & ne lui a point ôté la propriété de cristalliser.

Toutes ces expériences se trouvent opposées au sentiment de M. Pott qui a avancé dans sa dissertation sur le zinc, que la dissolution de ce demi-métal n'a aucune prédilection pour les acides vitrioliques & marins.

CHYMIE.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

*Année 1779.**Sur le Vitriol & le Nitre cobaltique.*

L'ACIDE vitriolique affoibli, n'agit pas sur le régule de cobalt, il faut qu'il soit concentré & bouillant; & même il est nécessaire que cette dissolution soit faite dans une cornue. On retire de la combinaison de cet acide, avec le cobalt, deux especes de cristaux, (ainsi que l'a remarqué M. Baumé) dont les uns sont blancs, petits & cubiques, & d'autres plus gros & de couleur fauve.

Si l'on verse sur le vitriol cobaltique de l'acide marin, cet acide se colore aussi-tôt en vert, & l'intensité de cette couleur augmente par la chaleur. Ce sel se dissout très-bien dans cet acide, on retire de l'évaporation de la liqueur de petits cristaux verdâtres disposés en aiguilles, & qui attirent puissamment l'humidité de l'air. Ces cristaux sont les mêmes que ceux qui sont formés par la combinaison immédiate de l'acide marin & du régule de cobalt.

L'acide nitreux dissout le régule de cobalt avec effervescence & sans le secours de la chaleur, j'ai même été obligé d'affoiblir mon acide avec l'eau distillée pour qu'elle fût moins forte. La dissolution étoit de couleur cramoisi-fale, elle m'a donné par l'évaporation des cristaux roux & formant des prismes carrés longs, mais aucuns n'étoient disposés en aiguilles. Ce sel se dissout très-bien dans l'acide marin, & lui communique sur le champ une couleur verte. Je ferai remarquer que dans toutes les dissolutions de cobalt, faites par l'un ou l'autre acide, l'acide marin prend toujours cette couleur; on peut la faire disparaître & reparoître à volonté: si l'on fait chauffer le mélange, la couleur disparaît, & si l'on ajoute un peu d'acide marin elle reparoît sur le champ. Comme le régule de cobalt est soluble également dans l'eau régale que dans l'acide nitreux, on sent bien qu'on a plus de peine à obtenir des cristaux de sel marin cobaltique. Cependant ayant fait bouillir le nitre cobaltique avec l'acide marin, & ayant fait rapprocher la liqueur, j'ai vu avec plaisir qu'une portion du nitre cobaltique avoit été décomposée, car j'ai reconnu les mêmes cristaux que ceux qui me servoient d'objet de comparaison, c'est-à-dire, que ceux que j'avois obtenus de la dissolution du régule de cobalt par l'acide marin.

J'ai fait aussi une nombreuse suite d'expériences sur l'étain & le bismuth. La difficulté que l'on éprouve à dissoudre l'étain par les acides vitrioliques & nitreux, & l'impossibilité de former des sels d'étain avec ces deux acides, ne m'ont pas permis d'essayer l'acide marin. Je pense cependant qu'ils auroient été décomposés comme les autres par cet acide, si l'on considère que l'acide marin est le seul vrai dissolvant de l'étain, & celui qui fournit, avec ce métal, un sel cristallisable.

Le bismuth ne se dissout point dans l'acide vitriolique, quelque concentré qu'il soit, il le calcine si on l'expose à une chaleur violente, & la masse qui reste dans la cornue n'est point ou presque point soluble dans l'eau. On parvient cependant à en faire une combinaison plus intime lorsqu'on l'emploie très-divisé, & tel qu'il a été précipité de sa dissolution dans l'acide nitreux par l'alkali fixe, je pris une certaine quantité de bismuth ainsi précipité & non lavé, que je versai sur de l'esprit de vitriol bouillant, il se fit une effervescence, mais qui ne fut occasionnée que par une portion d'alkali qui étoit restée avec la poudre. La chaux de bismuth fut par ce moyen totalement dissoute, & la liqueur en refroidissant laissa déposer des cristaux que je nommerai *vitriol de bismuth*.

J'ai fait bouillir de l'acide marin sur du vitriol, & du nitre de bismuth, mais quelque tentative que j'aie pu faire, je n'ai pu parvenir à le décomposer; le nitre de bismuth s'est bien dissout à froid dans l'acide marin, il a formé une dissolution claire qui a eu de la peine ensuite à cristalliser. Mais ayant rapproché un peu la liqueur, une grande partie de l'acide marin s'est dissipé, & j'ai retiré des cristaux de nitre de bismuth, comme ceux que j'avois eu auparavant. Cette expérience paroît confirmer l'opinion de M. Monet, lorsqu'il avance, dans son traité sur la dissolution des métaux que le bismuth est indifférent aux acides, qu'il ne marque pas plus de prédilection pour l'un que pour l'autre, & que s'il y avoit un acide qu'il dût préférer, ce seroit l'acide du nitre, comme étant celui qui le dissout le mieux.

Il résulte de ces expériences, que l'acide marin conserve sur les sels à base métallique, la même propriété que sur ceux à base d'alkali fixe & volatil, & qu'à tous égards, il doit avoir la prééminence sur les autres acides, puisqu'il agit avec plus d'énergie qu'eux sur tous les sels.

CHYMIE.

Année 1779.

OBSERVATION.

SUR

LES DIFFÉRENS SELS

Que l'on retire par la lixiviation des cendres du Tamaris, pris & coupé en différens lieux.

Par M. CORNETTE.

Mém.

C'ÉTOIT autrefois un axiome en chymie, que toutes les plantes incinérées fournissent de l'alkali fixe par leurs lixiviations dans l'eau. Ce sentiment a été long-temps adopté par les modernes, lorsqu'enfin M. Montet, de la société royale des sciences de Montpellier, découvrit que cette loi n'étoit pas générale, & que plusieurs plantes faisoient exception à cette règle. Ce fut le tamaris qui lui fit faire cette remarque; il prouva par des expériences bien faites, que cette plante brûlée, au lieu de donner, par l'incinération, de l'alkali fixe, comme on avoit toujours cru jusqu'alors, ne fournissoit au contraire que du sel de Glauber, ainsi qu'on peut s'en assurer par la lecture du mémoire de ce chymiste, inséré parmi ceux de l'académie, pour l'année 1757.

Favorisé par la circonstance, je crus devoir profiter de mon séjour à Montpellier, pour répéter les expériences de M. Montet; ce n'étoit point que je doutasse de leur réalité, puisque d'autres chymistes que moi les avoient faites; mais soit qu'ils n'aient pu préparer eux-mêmes leurs cendres, soit qu'ils n'aient pu varier leurs expériences sur différens tamaris, il paroît qu'ils se sont bornés à suivre en tout point l'observation de M. Montet, en avançant, comme lui, que les cendres de cette plante lessivée, ne sont point alkalines, & qu'elles ne donnent que du sel de Glauber, sans s'étendre davantage sur la nature des différens sels que l'on en retire.

Mon principal but, en entreprenant ce travail, n'a donc pas tant été de m'assurer si cette plante incinérée fourniroit par la lixiviation de l'alkali, que d'examiner si le sel de Glauber étoit le seul & unique sel contenu dans ces cendres, & de déterminer si cette plante prise à des distances éloignées de la mer, donneroit toujours le même sel, ou si elle n'offriroit pas des variétés dépendantes du sol où elle auroit été cultivée.

Sur la fin du mois d'août 1778, je fis couper en différens endroits une

assez bonne quantité de tamaris, une partie avoit été prise dans les environs d'Aiguemortes & de Maguelonne, pays situé sur les bords de la mer: l'autre partie avoit été cueillie à quelque distance d'un village appelé *Grabelz*, éloigné à trois lieues au moins de la mer. Je fis brûler avec soin, & séparément ces plantes que j'avois fait dessécher auparavant, & lorsqu'elles furent totalement converties en cendres, je fis sur chacune les expériences suivantes:

Je soumis à l'ébullition, dans une suffisante quantité d'eau distillée bouillante, ces cendres ainsi préparées, je les lessivai à plusieurs reprises, afin d'extraire tout le sel qu'elles contenoient. Les liqueurs filtrées passèrent claires & limpides, elles avoient toutes une saveur salée amère, mais elles n'avoient rien de caustique, car elles ne laissoient sur la langue aucune impression d'alkalicité: soumises à l'évaporation, je retirai de celles d'Aiguemortes & de Maguelonne, plusieurs especes de sels; 1°. beaucoup de sélénite; 2°. une bonne quantité de sel de Glauber; 3°. du sel marin; 4°. enfin, du sel marin à base terreuse. Cependant ayant eu occasion depuis peu de répéter cette expérience sur des cendres de tamaris qui avoit été coupé aux environs de Maguelonne, j'ai retiré de celles-ci, outre les sels dont je viens de parler, une petite quantité de tartre vitriolé, ce que je n'avois point aperçu dans ma première expérience. Cette différence pourroit peut-être bien provenir aussi de l'âge ou de la saison dans laquelle on aura cueilli cette plante, car Boulduc a assez bien fait connoître que la bourache qui ne donne que du tartre vitriolé, prise dans un âge tendre, fournit du nitre dans un âge plus avancé.

La lessive des cendres de *Grabelz*, évaporée, me donna également beaucoup de sélénite; mais autant les autres cendres m'avoient donné de sel de Glauber, autant celles-ci me fournirent de tartre vitriolé, de sorte que je retirai presque tout de ce dernier sel, à l'exception cependant d'une bien petite quantité de sel de Glauber, qui cristallisa sur la fin, & qui se trouvoit mêlé de sel marin, & de sel marin à base terreuse. On peut déduire, ce me semble, de cette expérience, que le sel de Glauber n'est point un sel particulier au tamaris, & même je crois pouvoir être en droit d'avancer que si cette plante étoit ramassée à des distances très-éloignées de la mer, elle ne donneroit plus aucun indice de ce sel; c'est ce que je vais faire connoître par l'expérience suivante.

Aussi tôt mon arrivée à Paris, je cherchai à me procurer du tamaris; M. Chalard, apothicaire de M. le duc d'Orléans, & amateur zélé de la chimie, voulut bien seconder mes vues, & me fit remettre la quantité de tamaris qu'il me falloit pour faire mon expérience. Cette plante avoit été cueillie sous ses yeux au jardin des apothicaires; je la brûlai avec soin, & après avoir fait calciner la cendre pendant quelque temps, je la lessivai dans l'eau distillée bouillante. La liqueur filtrée soumise à l'évaporation, me donna comme aux autres expériences beaucoup de sélénite, mais je ne retirai plus de celle qui me restoit que du tartre vitriolé, & sans aucun indice du sel de Glauber; ce qui prouve, comme je l'ai déjà remarqué,

CHYMIE.

Année 1779.

que les sels des plantes peuvent varier beaucoup, selon le terrain où elles auront été cultivées (a).

Les expériences que je viens d'exposer sur les cendres des tamaris, m'autorisent à penser, que M. Montet, & après lui le chevalier du Coudray, ont été induits en erreur, lorsqu'ils ont avancé que ces cendres qui de tout temps ont été employées avec succès en Languedoc & en Provence pour le lavage des eaux meres du salpêtre, ne contribuoient en rien à la régénération de ce sel; ils pensoient qu'elles ne produisoient d'autre avantage que celui de dégraisser les eaux meres, & à faciliter l'extraction du nitre qu'ils prétendoient exister tout formé dans ces eaux. Plusieurs chymistes avoient déjà adopté cette opinion, mais il me semble qu'ils n'ont été trompés que parce qu'ils n'ont pas bien connu les différens sels que l'on en retire, & les effets qu'ils sont capables de produire. En effet, de ce que l'on n'obtient point par la lixiviation des cendres du tamaris aucun indice d'alkalicité, doit-on en conclure qu'elles ne contribuent point à la régénération du salpêtre? c'est ce que l'expérience ne confirme point.

Je pris deux onces de cendres de Grabelz, sur lesquelles je versai une demi-once d'eau-mere du nitre, je délayai ce mélange avec suffisante quantité d'eau tiède, & après quelque temps de digestion, je filtrai la liqueur, soumise à l'évaporation dans une capsule de verre, jusqu'à la diminution des trois quarts ou environ; elle me donna par le refroidissement de beaux cristaux de nitre prismatique. On m'objectera peut-être que l'eau-mere que j'avois employée, provenant des travaux des salpêtriers, contenoit encore du nitre, & que cette expérience n'est point suffisante pour établir mon assertion. Pour détruire cette objection, j'ai fait l'expérience suivante.

Je fis artificiellement du nitre à base terreuse, c'est-à-dire, je saturai une quantité donnée d'acide nitreux, avec de la craie en poudre; je mêlai de cette liqueur, ainsi préparée & filtrée, avec la même quantité de cendres de tamaris de Grabelz, & j'obtins, comme à l'expérience précédente, une bonne quantité de nitre prismatique.

J'ai répété la même expérience avec les cendres de tamaris coupé aux environs d'Aiguemortes & de Maguelonne, le succès n'a pas été le même, car je n'ai pu retirer de ces mélanges aucun indice de nitre prismatique.

Il résulte des expériences que je viens de rapporter, qu'il n'est point indifférent de se servir, pour le lavage des eaux-meres du salpêtre, des cendres de tamaris, de l'une ou de l'autre espèce; il est aisé de sentir, pour les raisons que nous avons déjà données précédemment, que celles qui contiennent du tartre vitriolé, sont infiniment plus avantageuses, & qu'elles produisent, à l'égard des eaux-meres, le même effet que si elles étoient

(a) Quoique cette expérience soit, pour le fond, différente de celle de MM. du Hamel & Cadet, sur l'alkali végétal que fournit le kali ou varech, lorsqu'il est cultivé dans des endroits éloignés de la mer, néanmoins j'ai cru devoir en faire mention, afin de rendre à ces habiles chymistes ce qui leur appartient, me réservant d'entrer sur cet objet dans un plus long détail, dans un Mémoire que je lirai dans son temps à l'Académie, sur cette question, *Si les sels neutres des plantes entrent dans la végétation sans se décomposer?*

alkalines.

alkalines. En 1775, j'avois déjà avancé dans un mémoire qui a concouru au prix que l'académie a proposé sur le salpêtre, & que j'ai publié depuis, que c'étoit relativement aux doubles décompositions qui se passent pendant la lixiviation & l'ébullition des eaux salpêtrées, que l'on ne trouvoit jamais dans les eaux-mères ce sel, ni tartre vitriolé, ni sel de Glauber; la circonstance exigeoit que je ne m'étendisse pas davantage sur cet objet, mais ce que j'en ai dit étoit bien suffisant, ce me semble, pour prouver que je connoissois déjà l'action des doubles affinités, & la décomposition que le nitre à base terreuse & le sel marin à base terreuse, exerce sur le tartre vitriolé & le sel de Glauber. J'avois annoncé en 1774, un mémoire plus étendu sur cette matiere que j'ai relu, il y a quelque temps, à l'académie, & dans lequel j'ai démontré que non-seulement le sel marin à base terreuse décompose le tartre vitriolé, mais qu'il a aussi la faculté de décomposer le nitre lui-même, circonstance qui explique pourquoi on retire toujours du sel marin jusqu'au dernier moment de l'évaporation de la liqueur qui tient le salpêtre en dissolution.

C H Y M I E

Année 1779.

M É M O I R E

*Sur la combinaison des Huiles avec les Terres, l'Alkali volatil
& les Substances métalliques.*

Par M. BERTHOLLET.

L Le savon a dans ses propriétés un tel rapport avec les sels neutres, que l'huile doit former à la maniere des acides un grand nombre de combinaisons négligées jusqu'à présent. Cette idée m'a conduit aux expériences que je vais présenter.

L'on n'ignoroit pas que l'huile avoit de l'action sur la terre calcaire; mais M. Costel (a) a le premier donné un moyen de faire une combinaison exacte de ces deux substances, en versant une solution de savon dans l'eau de chaux. La chaux s'unit à l'huile du savon, & forme une combinaison qui est insoluble, de sorte qu'on la retient sur un filtre, & l'alkali caustique est mis en liberté; on peut le retirer par l'évaporation; il retient un peu d'huile qu'on peut lui enlever, selon M. Thouvenel, par le moyen de l'esprit de vin. Ce chimiste remarque dans son analyse des eaux de contrexeville, que l'alkali caustique ne peut pas décomposer le savon calcaire, de sorte que l'on peut dire en toute rigueur, que l'huile a plus d'affinité avec la terre calcaire qu'avec l'alkali fixe: mais selon le même chimiste si l'on met de l'alkali fixe effervescent sur le savon calcaire, alors celui-ci se décompose, l'alkali s'unit à l'huile, & la terre calcaire devient libre, & acquiert la propriété de faire effervescence: les connois-

Année 1780.

Mém.

(a) Analyse des eaux de Pougues.

C H Y M I E.

Année 1780.

sances que l'on a acquises depuis la dissertation de M. Thouvenel, éclaircissent ce qui se passe dans cette circonstance; il se fait une double décomposition & une double recombinaison : l'acide crayeux s'unit à la terre calcaire de la combinaison oléo-calcaire, & l'huile de cette combinaison s'unit à l'alkali privé d'acide crayeux.

M. Thouvenel fait une réflexion trop importante pour ne pas la rappeler; les médecins prescrivent souvent en même temps l'usage du savon & de la chaux, ou de l'eau de chaux, sans faire attention à l'altération & à la décomposition qui résultent du mélange de ces deux substances. Alors c'est l'alkali caustique dégagé du savon qui devient la partie active, mais les effets de ces mélanges doivent présenter des variétés, selon les proportions & les autres circonstances qui les accompagnent.

J'ai aussi éprouvé les effets de l'alkali volatil sur le savon calcaire : l'alkali volatil caustique n'a pas eu sur cette combinaison plus d'action que l'alkali fixe caustique; mais l'alkali volatil effervescent l'a décomposée de même que l'alkali fixe effervescent : l'alkali volatil a pris l'apparence d'une huile, & la terre est demeurée au fond, avec la propriété de faire effervescence.

Après avoir décanté cette substance savonneuse, j'ai fait évaporer le superflu de l'alkali volatil à une douce chaleur, & il est resté un savon qui a une saveur plus piquante que le savon ordinaire; il a un peu moins de consistance, il se décompose si on le laisse long-temps à l'air, il se dissout bien dans l'esprit de vin, mais en très-petite quantité dans l'eau : cette dernière propriété m'a fait croire que je n'avois pas besoin d'un procédé si compliqué & si long pour faire ce savon, & que pour cet objet je pouvois employer d'une autre manière l'action des doubles affinités.

J'ai donc mêlé une solution de savon ordinaire avec une solution de sel ammoniac, & j'ai vu à l'instant se former des caillots, qui étoient le savon ammoniacal que j'ai retenu sur un filtre, de sorte que l'alkali fixe du savon s'unit à l'acide du sel marin, pendant que l'alkali volatil se combine avec l'huile. Quelque persuadé que je sois que l'on doit être très-circonspect à proposer des médicamens nouveaux, & que l'on doit plutôt s'occuper à élaguer la matière médicale qu'à l'accroître, je suis tenté de proposer l'usage médicinal de ce savon, qui doit avoir des vertus plus actives que le savon ordinaire, & qui a sur le savon de Starkei l'avantage d'être d'une composition très-facile & très-prompte, d'être toujours uniforme, & de se bien conserver dans les vaisseaux fermés : je fais qu'on a employé en médecine, un mélange d'alkali volatil & d'huile, dont on prétend former l'union par l'agitation ou par la trituration; & qu'on trouve dans la pharmacopée de Londres un mélange de cette espèce sous le nom de *liniment volatil*, mais l'on ne peut avoir par ce moyen qu'une combinaison qui est très-imparfaite, & qui diffère entièrement du savon dont je parle, comme on peut s'en convaincre par la seule inspection.

Lorsqu'on délaie du savon ordinaire dans les eaux séléniteuses, il se fait aussi deux décompositions & deux recombinaisons, comme M. Costel l'a prouvé; l'alkali du savon s'unit à l'acide de la sélénite, & la terre de la

sélénite se combine avec l'huile du savon, & forme ainsi la combinaison oléo-calcaire, qui étant insoluble demeure en flocons, & ne peut servir aux usages du savon ordinaire; ce qui fait donner aux eaux séléniteuses le nom d'*eaux crues*; mais ce n'est pas seulement la sélénite qui est propre à former la combinaison oléo-calcaire, toute autre dissolution de terre calcaire est également propre à cela; l'on peut se servir pour s'en procurer, d'une dissolution de terre calcaire dans l'acide marin & dans l'acide nitreux; lors donc que le savon se décompose dans les eaux crues, cet effet ne dépend pas seulement de la sélénite & de la terre calcaire qui est tenue en dissolution par l'acide crayeux, mais encore de tous les sels à base calcaire qui peuvent se trouver dans les eaux, & même de ceux à base de magnésie, comme on va le voir.

Le mélange d'une solution de savon & d'une solution de sel d'Epsom, m'a donné une combinaison qui a la plus grande blancheur, elle est onctueuse, se dessèche difficilement, & conserve sa blancheur après la dessiccation; elle est insoluble dans l'eau bouillante; cependant elle a une faveur bien marquée de savon, elle se dissout en assez grande quantité dans l'huile (a) & dans l'esprit de vin; lorsqu'on mêle de l'eau à cette dernière dissolution, elle devient laiteuse. Cette combinaison entre en liquéfaction à une chaleur médiocre; & elle forme une masse transparente un peu jaune & très-cassante, mais la combinaison oléo-calcaire n'entre que très-imparfaitement en fusion, & seulement à une chaleur beaucoup plus forte.

J'ai combiné l'huile avec l'argile, en mêlant une solution d'alun & une solution de savon, il a résulté de ce mélange une combinaison liante, douce au toucher, & qui conserve sa souplesse & sa ténacité en se desséchant, elle m'a paru insoluble dans l'eau, dans l'esprit de vin & dans l'huile, elle entre très-facilement en fusion, & forme après cela une masse d'une belle transparence un peu jaune.

La dissolution de terre pesante dans l'acide marin, m'a donné avec le savon une combinaison qui présente à-peu-près la même apparence & les mêmes propriétés que la combinaison calcaire.

Le moyen très-simple, dont je me suis servi pour former les combinaisons oléo-terreuses, m'a également réussi pour combiner l'huile avec les substances métalliques.

Lorsqu'on fait le mélange des solutions de savon & de sublimé corrosif, la liqueur devient semblable à du lait, bientôt on voit se former de petits caillots, il est presque impossible de filtrer cette liqueur, mais la plus grande partie de la combinaison mercurielle qui s'est formée, se dépose très-lentement; on peut accélérer ce dépôt par le moyen de l'esprit de vin; on fait la même combinaison beaucoup plus facilement, en se servant de la dissolution de mercure dans l'acide nitreux.

La combinaison oléo-mercurielle est visqueuse, elle se dessèche difficilement, elle se dissout assez bien dans l'huile & en très-petite quantité dans

C H Y M I E.

Année 1780.

(a) Lorsque je nomme simplement l'huile, je veux parler de l'huile par expression.

C H Y M I E.

Année 1780.

l'esprit de vin; elle perd sa couleur blanche à l'air & en prend une ardoisée qui se fonce de plus en plus, sur-tout si on l'expose au soleil, ou si on lui fait éprouver toute autre chaleur; elle se ramollit & entre facilement en fusion; il faut la distinguer de l'onguent mercuriel dont on se sert en médecine, car dans celui-ci le mercure est dans l'état métallique, au-lieu que dans la combinaison que je viens de décrire, le mercure est dans l'état de chaux, & il forme avec l'huile une véritable combinaison dont l'application seroit peut-être utile en médecine.

La combinaison d'huile & de zinc que j'ai faite par le moyen du vitriol blanc, est d'un blanc tirant un peu sur le jaune, elle se sèche promptement & devient friable.

Celle du cobalt que j'ai faite par le moyen de la dissolution du régule de cobalt dans l'eau forte, est d'une couleur plombée & sombre, & se dessèche difficilement, quoique ses parties ne soient point liées entr'elles: il s'est formé sur la fin de la précipitation quelques caillots verts beaucoup plus consistans & plus tenaces, je crois que c'est une combinaison d'huile & de nickel, car l'on fait que ce demi-métal est presque toujours contenu dans le régule de cobalt, & qu'il forme avec les acides des dissolutions vertes, pendant que celles de cobalt sont rouges. Je n'ai pu confirmer ma conjecture, parce que je n'ai pu me procurer du nickel, mais si elle se vérifie, l'on aura par-là un moyen facile de séparer ces deux substances métalliques.

J'ai fait la combinaison de l'huile & de l'étain par le moyen de la dissolution de ce métal dans l'eau régale, elle est blanche, elle n'entre pas en fusion, lorsqu'on l'expose à la chaleur, comme il arrive à toutes les autres combinaisons oléo-métalliques; mais elle se décompose sans que ses parties changent de forme: ce que j'attribue à la grande quantité de métal que cette combinaison contient; comme on le verra.

La combinaison oléo-martiale est d'un brun rougeâtre, elle est tenace; mais elle entre très-aisément en fusion; lorsqu'on l'étend sur le bois elle le pénètre & s'y dessèche; elle se dissout facilement dans l'huile, & sur-tout dans l'huile de térébenthine, & elle lui donne une belle couleur, de sorte qu'elle pourroit être utile pour les vernis.

La combinaison oléo-cuivreuse que j'ai faite par le moyen du vitriol bleu, est résineuse au toucher pendant qu'elle est humide; elle devient sèche & cassante; elle est verte; mise en digestion avec l'esprit de vin, elle prend une couleur plus foncée, elle s'y liquéfie, mais elle ne se dissout pas à froid; l'éther rend sa couleur plus foncée & plus belle, il la liquéfie à l'instant & en dissout une assez bonne quantité, elle se dissout abondamment dans les huiles en leur donnant une belle couleur verte.

La combinaison d'huile & de plomb faite par le moyen de la dissolution du sel de Saturne, est blanche, tenace & fort emplastique, lorsqu'elle est échauffée; l'union de l'huile & du plomb n'est pas si intime dans le diapalme, car si l'on fond la combinaison que je viens de décrire, elle forme une masse transparente qu'une chaleur peu considérable a rendue un peu jaune, au-lieu que le diapalme est opaque, d'ailleurs l'huile

qui entre dans la composition du dernier a acquis de l'âcreté par la chaleur à laquelle elle a été soumise; il est donc probable qu'il seroit avantageux de lui substituer dans quelques cas, la combinaison que j'ai formée. Geoffroy a déjà remarqué, que la combinaison de l'huile qu'il a faite à la maniere des emplâtres, formoit une espece de savon.

La combinaison d'huile & d'argent est blanche lorsqu'on vient de la former, mais elle prend dans quelques instans à l'air une teinte rouge qui passe promptement au noir, ce qui dépend indubitablement de l'action que la chaux d'argent exerce sur toutes les substances qui contiennent du phlogistique avec lequel elle tend fortement à se combiner; le changement de couleur qu'éprouve la combinaison oléo-mercurielle me paroît dépendre du même principe. Lorsqu'on a fait fondre la combinaison d'argent, sa surface se couvre d'une couleur d'iris très-brillante, & sous cette superficie, elle est noire.

La combinaison de l'huile & de l'or vient furnager en partie sous la forme d'une crème qui est d'abord blanche, & qui prend bientôt une couleur pourpre-sale, elle se dessèche difficilement & elle adhère à la peau, de façon qu'il est difficile d'en effacer l'impression.

J'ai combiné le principe métallique de la manganèse, en mêlant, avec la solution de savon, une dissolution de manganèse, dans l'acide marin : cette combinaison est d'abord blanche; elle prend à l'air une couleur de fleurs de pêcher rougeâtre qui devient de plus en plus foncée : elle se dessèche promptement, elle est alors dure & cassante, & elle prend par la liquéfaction une couleur brune-noirâtre.

Pour éprouver si l'huile essentielle avoit aussi la propriété de faire des combinaisons avec les substances métalliques, j'ai mêlé une solution de savon de Starkei fait nouvellement avec une solution de vitriol de cuivre; il est arrivé la même chose qu'avec le savon ordinaire, seulement la combinaison s'est trouvée d'un vert un peu plus clair & elle a été plus friable. Le savon noir que l'on dit fait avec l'huile de baleine m'a donné, avec la solution de vitriol de cuivre, une combinaison qui, comparée à celle qu'on obtient par le moyen du savon ordinaire, est d'un vert un peu plus foncé, conserve un peu plus de mollesse, & a une odeur très-désagréable.

J'ai voulu faire du savon avec l'alkali caustique & de l'huile animale rectifiée, pour en former ensuite d'autres combinaisons; mais cette huile n'a point contracté d'union avec l'alkali.

On a vu que la terre calcaire (& il en est de même de la terre pesante) avoit plus d'affinité avec l'huile que l'alkali fixe, celui-ci en a plus que la magnésie; mais la combinaison de la magnésie n'est pas décomposée par l'alkali volatil caustique, de sorte qu'elle suit l'alkali fixe, vient après elle l'alkali volatil qui décompose toutes les combinaisons métalliques, les unes plus facilement, les autres avec plus de difficulté; il dissout en entier la combinaison d'argent, la combinaison mercurielle est celle qui n'a paru résister le plus à sa décomposition; pour l'argille, la combinaison est décomposée par l'alkali volatil caustique, & même plus facilement que les

C H Y M I E.

Année 1780.

combinaisons métalliques, de sorte que je crois pouvoir la placer après les substances métalliques.

Les huiles par expression n'ont pas paru dissoudre les combinaisons calcaires & argilleuses, l'huile de térébenthine n'a dissout qu'une petite portion de la combinaison calcaire, un peu plus de celle d'argille avec laquelle elle a formé une gelée, l'esprit de vin dissout quelques combinaisons oléo-métalliques à froid : il a besoin de la chaleur pour en dissoudre quelques autres ; mais quoique par ce moyen il les attaque toutes, il en dissout cependant beaucoup moins que les huiles, & sur-tout l'huile de térébenthine.

J'ai calciné une partie des combinaisons que je viens de décrire, pour déterminer la quantité de terre ou de chaux métallique qu'elles contiennent : j'ai employé une demi-once de chacune ; celle de magnésie a laissé 32 grains. Ce résidu ne faisoit presque point d'effervescence, celle de terre calcaire a laissé 36 grains qui faisoient effervescence ; celle d'argile, 28 grains ; celle de fer, 48 grains ; celle de cuivre, 33 ; celle de zinc, 42 ; celle de manganèse, 40 ; celle d'argent a donné environ 30 grains d'argent revivifié ; celle d'étain a donné 1 gros 7 grains d'étain revivifié ; celle de plomb a formé, par la calcination, un pirophore. Lorsqu'on veut faire ces combinaisons, il faut employer des dissolutions qui soient dans l'état de saturation : si elles ont un excès d'acide, une partie du savon est décomposée par cet excès ; une partie de l'huile vient surnager, mais une partie de cette huile reste confondue avec la combinaison qui vient de se former, & altere ses propriétés. Dans quelque acide qu'une terre ou un métal soient dissous, c'est toujours la même combinaison qu'ils forment par le moyen du savon : cependant cette combinaison a quelquefois des apparences différentes ; ainsi celle du mercure est beaucoup plus tenace & plus gluante lorsqu'on s'est servi du sublimé corrosif, que lorsqu'on a employé la dissolution par l'acide nitreux.

Lorsqu'on fait évaporer la liqueur qu'on a filtrée, après avoir formé la combinaison huileuse, on retire le sel qui doit résulter de l'alkali du savon & de l'acide de la dissolution dont on a fait usage. M. Costel l'a éprouvé sur la sélénite, & moi j'en ai fait l'expérience sur le sel d'epsom & le vitriol. J'ai d'abord conduit l'évaporation jusqu'à forte dessiccation, après cela j'ai dissous le résidu dans de l'eau filtrée, & j'ai fait évaporer & cristalliser.

O B S E R V A T I O N S

Année 1780.

S U R

L'ACIDE PHOSPHORIQUE DE L'URINE.

Par M. BERTHOLLET.

UN chymiste qui a fait des expériences très-intéressantes sur l'acide phosphorique, a écrit dernièrement que cet acide n'existoit ni dans l'urine ni dans les os; mais que celui qu'on en retiroit étoit dû à la putréfaction & aux autres moyens que l'on emploie pour l'obtenir. Mém.

Voyons si nous ne trouverons effectivement aucun indice de cet acide dans l'urine, avant qu'elle ait été altérée par la chaleur ou la putréfaction, & tâchons de dissiper les doutes qu'on pourroit avoir sur cet objet.

L'une des propriétés qui distingue l'acide phosphorique, c'est de former avec la terre calcaire un sel insoluble, & d'avoir une telle affinité avec cette terre, qu'il la préfère aux alkalis, de sorte que lorsque les alkalis effervescens décomposent le sel phosphorique à base calcaire, ce n'est que par le moyen des doubles affinités. Si donc l'acide phosphorique existe tout formé dans l'urine; en y versant de l'eau de chaux, il doit se former un sel phosphorique calcaire, qui vu son insolubilité doit se précipiter, soit que l'acide phosphorique soit à nu, soit qu'il soit combiné avec des alkalis.

J'ai mêlé de l'eau de chaux avec de l'urine récente; la liqueur s'est tout de suite troublée, & il s'est fait un dépôt abondant: j'ai retenu le dépôt sur un filtre, & je l'ai examiné, il n'a point fait effervescence avec les acides minéraux; il n'étoit donc point dû à la combinaison de l'acide crayeux. Il étoit cependant dissous par ces acides, précisément de la même manière que du sel phosphorique calcaire que je lui comparois.

J'ai rassemblé assez de ce sel formé par le mélange de l'urine & de l'eau de chaux, pour pouvoir l'examiner en le décomposant par l'acide vitriolique; je l'ai traité avec l'acide vitriolique, comme on traite les os, dont on veut préparer du phosphore.

La liqueur qui fumageoit, m'a présenté tous les caractères de l'acide phosphorique avec l'eau de chaux, la dissolution de mercure & le sel de saturne; sa saveur étoit la même, le résidu s'est vitrifié par l'action du feu, & tout s'est passé comme lorsqu'on opère sur des os calcinés; mais soit que cet acide soit retiré de l'urine ou des os, il retient dans toutes ses combinaisons une partie animale étrangère, qui se noircit & se réduit en charbon par l'action de la chaleur. Voilà la seule différence qu'on puisse reconnoître entre cet acide & celui qu'on retire par la combustion du phosphore.

CHYMIE.

Année 1780.

Dans quel état cet acide phosphorique se trouve-t-il dans l'urine, dans laquelle on vient de voir qu'il existe certainement ?

M. Rouelle le cadet avoit observé que l'urine dans un certain temps, qui, selon lui, précédoit la putréfaction, rougissoit le sirop de violette : & M. Macquer a éprouvé que l'urine des personnes qui digèrent mal, rougit le sirop de violette & la teinture de tournesol. *Dictionnaire de chimie.*

Mais si l'on y fait bien attention, on verra que l'urine des personnes qui se portent le mieux, a cette propriété, & qu'elle la conserve jusqu'à ce que la putréfaction ait lieu : à la vérité, le sirop de violette est si altéré par l'urine, qu'on voit mal la couleur qu'il prend ; mais la teinture de tournesol devient très-rouge, de même que la teinture de rave. Lorsqu'on mêle l'eau de chaux avec l'urine, il ne se dégage aucune odeur d'alkali volatil : l'acide phosphorique n'est donc point combiné dans l'urine, lorsqu'elle est fraîche, au moins pour la plus grande partie, & lorsqu'on le retire dans l'état de sel microcosmique, c'est l'alkali volatil qui s'est formé par la putréfaction & par l'action du feu qui s'est uni à lui.

Cinq parties de sel phosphorique calcaire, contiennent près de trois parties d'acide phosphorique, comme je m'en suis assuré en saturant la chaux d'acide phosphorique.

Il sera donc facile de déterminer la quantité d'acide phosphorique qui se trouve dans les différentes urines, par la quantité de précipité qu'on en peut obtenir avec l'eau de chaux, & de découvrir l'influence de l'âge, du sexe, du régime, des maladies, du climat, sur la quantité de cet acide : c'est un nouvel élément qu'il faudra, après un nombre suffisant d'observations, faire entrer dans les explications physiologiques & pathologiques.

J'ai déjà éprouvé que les urines des différentes personnes, présentent une grande différence à cet égard, indépendamment de la couleur & des autres caractères sensibles : par exemple, l'urine d'une personne attequée de la goutte, que j'ai examinée pendant quelque temps, ne donnoit constamment qu'environ le tiers du précipité que j'obtenois d'une pareille quantité de la mienne, & celle d'une autre personne bien constituée & à-peu-près du même âge que moi, en donnoit constamment encore davantage. J'examinois toujours l'urine du matin.

Dans deux accès de goutte l'urine de la première personne donnoit beaucoup plus de précipité, & à-peu-près autant que la mienne.

Avec un peu d'habitude, l'on reconnoît à l'intensité de la couleur que prend le papier teint par le tournesol, la quantité plus ou moins grande d'acide que contient l'urine. J'ai éprouvé que la sueur donnoit aussi une couleur rouge au papier teint par le tournesol ; mais la salive ne le change pas. Je me propose d'étendre ces épreuves, non-seulement sur les liqueurs de l'homme, mais encore sur celles des animaux.

De l'action de l'acide nitreux sur l'or.

DES expériences faites par M. Brandt, dans une assemblée de l'académie de Stockholm, en présence du roi de Suede, sembloient indiquer que l'acide nitreux attaquoit l'or, le dissolvoit réellement, & qu'ainsi l'opération du départ, utilisée jusqu'ici, pour essayer les lingots qui tiennent de l'or & de l'argent, induisoit en erreur en donnant une quantité d'or inférieure à la quantité réelle.

Le gouvernement consulta en 1779, sur cette question, M. Tillet qui crut devoir conseiller de demander l'avis de l'académie; mais cette réponse, qui n'étoit qu'une suite de la déférence pour ses confreres, & de sa défiance en ses propres lumieres, n'empêcha point M. Tillet de s'occuper de cet objet, & de soumettre son travail au jugement de l'académie (a).

Il se présenteoit trois questions principales:

Quel est l'effet de l'acide nitreux sur l'or?

Cet effet peut-il causer une erreur sensible dans les opérations des essais?

Les eaux-fortes employées en France, pour ces opérations, peuvent-elles en altérer l'exactitude?

Lorsqu'on fait bouillir de l'acide nitreux sur de la chaux d'or pur, & que l'ébullition est continuée long-temps, on trouve que la quantité d'or a diminué sensiblement : l'acide qui reste contient cette portion, qu'il est facile de précipiter en y plongeant une lame d'argent : telle est l'expérience de M. Brandt; mais cet or a-t-il éprouvé une véritable dissolution, ou n'est-il que suspendu? M. Tillet rapporte pour décider cette question, quatre expériences qui paroissent décisives : 1°. la petite quantité d'or qu'on précipite de l'eau-forte, ou qui tombe d'elle-même au fond des flacons, ne se dissout pas dans de nouvel acide nitreux : 2°. elle ne passe point avec la liqueur à travers le filtre, mais s'y dépose, quoique le filtre ait été lavé dans de l'eau-forte, & ne puisse plus contenir aucune partie capable de décomposer une véritable combinaison saline; le même phénomène a lieu lorsque le filtre est formé avec de la chaux d'or pur : 3°. si l'on examine au microscope une goutte de cette prétendue dissolution d'or, par l'acide nitreux, on y voit l'or sous la forme de chaux, & même quelquefois avec le brillant métallique; il est alors en petites lames qui entourent & enveloppent les cristaux de lune qui se forment dans la liqueur. 4°. Si au-lieu de faire bouillir l'acide nitreux sur la chaux d'or, on soumet à son action des cornets d'or pur, alors ces cornets examinés à la loupe, donnent tous les signes d'une véritable érosion, sont chargés d'un grand nombre de petites écailles qui ont le brillant métallique, & qui s'attachent aux cornets : ce phénomène est sur-tout sensible, lorsqu'on emploie un mélange d'acide vitriolique & d'acide nitreux; & en l'exami-

(a) Voyez ci-après le rapport de l'académie.

CHYMIE.

Année 1780.

nant avec attention, tout annonce qu'il n'y a pas une véritable combinaison entre l'or & l'acide, mais une simple érosion des surfaces de l'or, dont les particules les plus légères nagent en partie dans la liqueur pour se précipiter au fond, sous la forme de chaux, & former quelquefois sur la liqueur ou contre les parois du vase, une pellicule ayant tout le brillant métallique. Toutes ces expériences ont été faites avec le plus grand soin par M. Tillet, il les a répétées devant plusieurs chymistes célèbres, & les résultats ont eu cette uniformité, cette constance, qui, en physique, est un des caractères les plus sûrs de la vérité.

M. Tillet répond à la seconde question, que cette action de l'acide nitreux sur l'or, ne peut nuire dans l'opération des essais; 1°. parce que des cornets d'or pur, ou d'or mêlé à des proportions d'argent connues, soumis à des essais faits suivant les règles, n'ont rien perdu, ou n'ont perdu que la quantité qu'ils devoient perdre: 2°. parce qu'en prenant la quantité d'or que de l'acide nitreux avoit enlevée de quarante-six marcs de chaux d'or, sur lesquels il avoit bouilli long-temps, & qu'on avoit ensuite précipitée, au moyen de l'argent, on trouve que la même opération n'auroit enlevé d'un cornet d'essai que la millième partie d'un grain, quantité inappréciable; & cependant dans les essais on ménage l'action de l'acide nitreux, & l'or n'est pas soumis à des épreuves aussi fortes: 3°. parce que si on avoit lieu de craindre l'effet de cette érosion, une lame d'argent trempée dans l'eau-forte d'essai, lui feroit restituer l'or qu'elle pourroit tenir en suspension.

Les commissaires de l'académie ont rendu sur cette question particulière, un jugement conforme à l'opinion de M. Tillet. Leur rapport a été imprimé séparément en 1780 pour rassurer les négocians, à qui le bruit que cette question avoit excité, pouvoit causer quelques inquiétudes; il est inséré dans ce volume, & il en résulte non-seulement que les expériences de M. Brandt ne doivent rien faire changer dans l'opération du départ, mais que tout changement, vu le point de précision où cette opération est portée, sera plus nuisible qu'utile.

Les eaux-fortes des affinages qu'alors on employoit aux essais, contiennent un peu de cuivre, mais cette altération est indifférente dans l'opération des essais, c'est l'acide marin qui réellement dissout l'or, comme le prouvent les expériences faites sur ce métal avec des mélanges de cet acide, & des acides vitrioliques, phosphoriques & nitreux.

Tels sont les points principaux discutés dans le mémoire de M. Tillet; il paroît en résulter que les craintes qu'on avoit cherché à donner au gouvernement, sur la méthode des essais établie en France, & approuvée dans le reste de l'Europe, étoient mal fondées, & qu'on avoit tiré des conséquences exagérées de ces expériences de M. Brandt; le seul bien qui puisse en résulter, est d'avoir donné occasion d'observer & d'examiner avec précision l'action de l'or sur l'acide nitreux, phénomène chymique très-curieux, & très-mal connu avant les expériences de M. Tillet.

R A P P O R T

S U R

L'OPÉRATION DU DÉPART.

Par Mrs. MACQUER, CADET, LAVOISIER, BAUMÉ, CORNETTE
& BERTHOLET.

PLUSIEURS chimistes modernes, d'une réputation bien méritée, & en particulier Mrs. Brandt, Schœffer & Bergman, ayant avancé que l'acide nitreux, quoique très-pur, pouvoit dissoudre une certaine quantité d'or, & cet effet paroissant influencer sur la sûreté de l'importante opération du départ, l'administration, qui en a été instruite, a envoyé à l'académie plusieurs questions relatives à cette opération, sur lesquelles elle lui a demandé sa réponse.

Mém.

En conséquence, l'académie a chargé la classe de chimie de s'occuper de cet objet, & de faire toutes les expériences convenables pour la mettre en état de répondre d'une manière précise aux questions qui lui ont été faites.

Pour remplir les vues de l'académie, nous nous sommes réunis & nous avons fait en commun une grande suite d'expériences avec tout le soin dont nous sommes capables.

Nous rendrions compte dès-à-présent, ou du moins d'ici à fort peu de temps, du détail de tout ce travail, si nous n'avions considéré que la partie la plus étendue & la plus difficile de nos expériences n'intéressoit point directement l'opération du départ, & qu'il seroit plus simple & plus clair de ne faire mention dans un premier rapport, que de celles de nos recherches qui nous ont mis en état de prononcer avec sûreté sur la pratique de cette opération. Nous nous renfermons donc uniquement aujourd'hui dans ce dernier objet.

Le départ consiste à séparer avec toute l'exactitude dont la physique est susceptible, l'or & l'argent alliés ensemble, & est fondé sur la propriété qu'a l'acide nitreux de dissoudre parfaitement l'argent & de ne point dissoudre l'or.

Nous supposons que l'on connoît toutes les manipulations usitées pour le départ à l'eau-forte, c'est le seul dont nous devons nous occuper; nous ferons seulement observer ici que le départ se fait, soit en grand, pour séparer des masses considérables d'or & d'argent alliés ensemble, soit en petit & par essai pour déterminer sur une petite quantité prise d'un lingot allié, la proportion des deux métaux contenus dans ce lingot, & par conséquent le titre de l'or, & c'est uniquement de ce départ d'essai dont

Ss ij

CHYMIE.

Année 1780.

nous parlerons, parce qu'il est le seul qui puisse intéresser public, l'administration & le commerce en général.

Il s'agissoit donc de déterminer si la découverte publiée par les chymistes que nous avons cités, pouvoit influer sur la pratique usitée dans le départ d'essai, & répandre de l'incertitude sur le résultat de cette opération essentielle.

Pour y parvenir, nous avons fait un grand nombre de fois l'opération du départ en nous servant d'acide nitreux très-pur, à l'acide duquel nous soumettions un alliage d'or & d'argent, que nous avions fait nous-mêmes dans les proportions convenables, & à l'égard duquel nous connoissions par conséquent la quantité d'or pur qui y étoit contenue. Après chacune de ces opérations faites très-régulièrement suivant la pratique ordinaire, nous avons toujours retrouvé très-juste la quantité d'or employée.

Il en a été de même dans les opérations de départ, dans lesquelles nous nous sommes servi d'acide nitreux plus concentré que pour les opérations ordinaires; cet acide donnoit jusqu'à 46 degrés au pèse-liqueur de M. Baumé; nous l'avons fait bouillir pur sur l'or, dans la reppe, plus longtemps qu'il n'est d'usage; & jamais, dans aucune de ces opérations, nous n'avons eu la moindre diminution sur le poids de l'or qui nous étoit connu.

Enfin, dans une autre suite d'expériences, nous avons fait bouillir de l'or tout seul & très-pur, réduit en lames fort minces, dans de l'acide nitreux à 46 degrés, pendant un temps beaucoup plus long qu'il n'est nécessaire ni d'usage pour le départ, en nous servant pour cela de matras ou de cucurbites, comme à l'ordinaire, & nous n'avons pas observé la moindre diminution sensible sur l'or dans aucune de ces expériences.

Nous ne prétendons pas conclure de ces faits, que dans aucun cas l'acide nitreux, même le plus pur, ne puisse faire éprouver à l'or quelque très-foible déchet; au contraire, lorsque nous rendrons compte du détail de nos expériences, nous en rapporterons plusieurs dont il résulte que l'acide nitreux le plus pur se charge de quelques particules d'or; mais nous pouvons assurer dès-à-présent, que les circonstances nécessaires à la production de cet effet, sont absolument étrangères au départ d'essai; que dans ce dernier, lorsqu'on le pratique suivant les règles & l'usage reçu, il ne peut jamais y avoir le moindre déchet sur l'or; qu'enfin cette opération doit être regardée comme portée à sa perfection; qu'il n'y a rien à craindre en la faisant comme on l'a toujours faite jusqu'à présent, & qu'au contraire il pourroit y avoir de très-grands inconvénients si on vouloit y faire la moindre innovation.

M É M O I R E

S U R

L'ACTION DE L'ACIDE VITRIOLIQUE

S U R L E S H U I L E S.

Par M. CORNETTE.

L'EXAME de l'action de l'acide vitriolique sur les huiles, & de sa Mém.
manière d'agir sur ces substances, est d'autant plus important qu'il ouvre
à la chymie une nouvelle carrière de faits intéressans, dont la connoissance
exacte ne peut qu'étendre & augmenter les progrès de cette science.

Peu de chimistes se sont encore occupés du sujet que je me suis proposé de traiter dans ce mémoire, & ceux même qui en ont parlé en ont rendu compte d'une manière un peu trop générale; ils ont négligé, ce me semble, de faire connoître les combinaisons de ces substances avec l'acide vitriolique, & les altérations qu'elles éprouvent par leur mélange avec cet acide.

L'académie de Dijon ayant senti de quelle utilité pourroit devenir pour la chymie & la médecine, l'examen des huiles par les acides, & quel jour ces expériences bien faites pourroient répandre sur la nature de ces substances, elle a fait depuis plusieurs années le sujet de son prix; elle demande que l'on détermine l'action des acides sur les huiles, le méchanisme & la nature des différens composés savonneux qui en résultent. C'est dans ces vues que j'ai entrepris ce travail: je ne dissimulerai point que le mémoire que j'ai l'honneur de lire aujourd'hui à l'académie, a été envoyé à l'académie de Dijon, mais aussi que n'ayant jamais concouru, & ignorant le terme qu'elle avoit fixé pour la réception de ces mémoires, mon travail arrivé trop tard n'a pu être admis au concours. J'ose me flatter cependant, d'après une lettre qui m'a été remise de M. Marret, secrétaire perpétuel de cette académie, que mon mémoire auroit été mis au nombre de ceux qui auroient été couronnés s'il eût été envoyé plus tôt. Je prie l'académie de vouloir bien me pardonner cette digression, mais j'ai cru qu'elle me devenoit d'autant plus nécessaire, que depuis quelque temps un chimiste étranger a publié des expériences sur ce sujet, ce qui se trouva avoir beaucoup de rapport avec celles que j'ai faites. J'ai suivi dans ce mémoire l'ordre établi par M. Baumé, sur la division des huiles en huiles essentielles, huiles siccatives & huiles grasses. Mais avant d'entrer en matière, je crois qu'il est important de donner une idée succincte de la nature de ces huiles, & de mieux faire connoître la différence

C H Y M I E.

Année 1780.

qui se trouve entr'elles relativement à leurs propriétés caractéristiques, ce que la plupart des chymistes qui se sont occupés de cet objet n'ont pas suffisamment développé. On entend par huile essentielle toutes celles qui sont odorantes, & qui sont assez volatiles pour s'élever au degré de chaleur de l'eau bouillante : ces huiles se dissolvent entièrement dans l'esprit de vin ; caractères que n'ont point les huiles grasses dont je vais parler. Pendant long-temps les chymistes n'ont établi aucune distinction entre celles-ci, quoiqu'il y ait cependant de temps immémorial cette distinction fût connue des artistes. M. Baumé est le premier qui les ait considérées chymiquement ; & d'après les propriétés qu'il leur a reconnues il a cru devoir diviser les huiles grasses en deux classes, savoir, en huile siccative & en huile grasse proprement dite. Il entend par huiles siccatives celles qui se dessèchent à l'air, qui y prennent un caractère résiniforme, & qui sont susceptibles de s'épaissir au degré de chaleur de l'eau bouillante ; telles sont celles de lin, de noix, de navette, &c. j'aurai occasion de faire voir par l'action que les acides minéraux produisent sur les huiles de cette espèce, qu'elles se rapprochent autant de la nature des huiles essentielles, qu'elles s'éloignent de celle des huiles grasses ; & qu'elles diffèrent en cela beaucoup des huiles d'olive, de bœuf, d'amande douce & d'œillet, &c. qui ne sont pas susceptibles de s'épaissir à l'air ni au degré de chaleur de l'eau bouillante, & qui ne souffrent pas à beaucoup près des altérations aussi marquées de la part des acides que les huiles siccatives, ce qui confirmera de plus en plus l'utilité de la division que M. Baumé a établie. Comme les huiles se ressemblent toutes par quelques caractères qui leur est commun, j'ai cru ne devoir soumettre à l'examen qu'un certain nombre de ces mixtes tiré des différentes classes de ces corps composés. J'ai employé parmi les huiles essentielles celles de térébenthine, de lavande, de romarin, d'écorce d'orange, de bergamotte & d'anis. Parmi les huiles siccatives celles de lin & de noix ; & parmi les huiles grasses celles d'olive, de bœuf, d'amande douce & d'œillet ; & enfin j'ai terminé ce mémoire par l'examen du beurre de cacao, du blanc de baleine, de la cire, de l'huile d'œuf, de la graisse de porc & du suif de mouton ; substances qui m'ont démontré de plus en plus par les phénomènes qu'elles ont présentés en les combinant avec l'acide vitriolique, l'analogie qu'elles ont avec les huiles grasses. Toutes ces huiles ont été examinées avec partie égale d'huile de vitriol blanche & très-concentrée, pesant quinze gros quarante-huit grains, dans une bouteille qui contenoit juste une once d'eau distillée, parce que j'avois non-seulement en vue dans mes recherches d'examiner les composés savonneux qui résulteroient de ces mélanges, mais même aussi le degré de chaleur qui se passeroit par l'union de ces huiles avec cet acide. Je ne rapporterai point toutes les expériences que j'ai faites pour tâcher de combiner l'acide vitriolique affoibli avec les huiles ; toutes mes tentatives ont été infructueuses, & je me suis assuré que pour que cet acide pût produire quelque effet sur ces substances, il falloit l'employer dans un grand état de concentration. Il diffère en cela beaucoup des acides nitreux & marin, qui paroissent à cet égard avoir sur lui un

degré de supériorité, puisque ces deux acides toujours beaucoup plus foibles agissent sur les huiles, & les altèrent dans leurs principes. J'ai tenu en digestion pendant plus de quinze jours de l'huile essentielle de lavande, & de l'huile d'olive avec de l'esprit de vitriol qui étoit composé d'une partie d'acide vitriolique concentré sur trois parties d'eau distillée : ces huiles n'ont souffert aucune altération, & je les ai trouvées absolument dans le même état que je les avois employées, car elles n'étoient point colorées & n'avoient pas acquis plus de consistance.

L'acide sulfureux volatil, comme plus chargé de phlogistique, me parut devoir agir d'une manière plus efficace sur les huiles, que l'esprit de vitriol ; je répétai pour cet effet la même expérience, & je me servis d'un acide sulfureux que j'avois obtenu de l'opération du turbith minéral ; l'expérience ne réussit point, & je fus bientôt convaincu que cet acide, dans cet état, n'avoit aucune action marquée sur les huiles, & que si par de longues digestions il altéroit ces substances, cela ne devoit être attribué qu'à l'évaporation de l'eau surabondante, qui en ralentissant son action, l'empêchoit d'agir sur l'eau & sur le phlogistique, principes de l'huile, ainsi que l'a judicieusement remarqué M. Macquer, dans son premier volume, *page 576*. Mais les effets de cet acide sont bien différens, lorsqu'on l'emploie très-concentré, pour lors il produit, avec de certaines huiles, un degré de chaleur & un bouillonnement considérables ; je dis de certaines huiles, parce qu'il n'agit pas de même avec toutes, ce qui se trouve entièrement opposé aux sentimens de la plupart des chymistes, qui ont presque tous avancé que l'acide vitriolique concentré s'unissoit aux huiles avec chaleur & effervescence, & que les résultats de ces mélanges s'épaississoient ; mais j'ai lieu de croire qu'ils n'ont fait leurs expériences que sur un très-petit nombre d'huiles, autrement, s'ils eussent étendu plus loin leurs recherches, ils auroient vu qu'il y en a de certaines qui ne produisent que très-peu de chaleur sans ébullition, par leur mélange avec l'acide vitriolique, & d'autres qui ne s'épaississent que très-difficilement : Hoffman, dans son excellente dissertation sur cette matière, a fait sentir cette vérité, il a prouvé que plusieurs huiles prenoient une consistance tenace & ferme avec l'acide vitriolique, sans occasionner de chaleur, tandis que d'autres au contraire restoit toujours liquides, & néanmoins en produisoient beaucoup ; mais Hoffman, de son côté, a voulu donner un peu trop d'extension à ses expériences, & trop les généraliser ; & on verra qu'il est tombé lui-même dans l'erreur, par le détail de celles dont je vais rendre compte.

Un autre effet particulier que l'acide vitriolique produit sur les huiles, & dont aucun chymiste, que je sache n'a encore parlé, c'est de se combiner avec ces substances jusqu'à parfaite saturation, de former avec elles de vrais savons, susceptibles de se dissoudre entièrement dans l'esprit de vin, & de rendre l'eau blanche & laiteuse comme une dissolution de savon ordinaire, sans laisser paroître à la surface aucune trace de matière huileuse (a).

(a) Environ six semaines après que mon mémoire fut envoyé à l'académie de Dijon.

CHYMIE.

Action de l'acide vitriolique sur les huiles essentielles.

Année 1780.

LE 12 janvier 1777, le thermometre du lieu où je faisois mes expériences, étant à 12 degrés au-dessus de la glace, j'avois placé sur une table six bocaux de verre, de 4 pouces de hauteur sur 1 pouce $\frac{1}{2}$ de diametre, dans chacun desquels j'avois mis une demi-once des huiles essentielles de térébenthine, de lavande, de bergamotte, de romarin, d'écorce d'orange & d'anis, que j'avois désignés sous les *nros.* 2, 2, 3, 4, 5, 6. Je versai sur le *nº.* 1 une demi-once d'acide vitriolique concentré; cet acide, en tombant sur l'huile, se colora sur le champ, & se précipita au fond du vase; la plus grande partie de l'huile nageoit à la surface, & n'avoit contracté aucune couleur; la chaleur qui se passa pour lors fut très-légere; car à peine fit-elle monter le thermometre de 5 degrés. Ayant agité le mélange, aussitôt il se fit une ébullition si considérable, que je crus que le vase alloit casser, & la chaleur fut si grande, qu'elle fit monter le thermometre à 120 degrés au-dessus de la glace; il se dégaga beaucoup de vapeurs blanches, qui avoient une très-forte odeur d'acide sulfureux, mais on y reconnoissoit toujours celle de la térébenthine: cette matiere étoit très-noire, & devint, par le refroidissement, épaisse & tenace à-peu-près comme la térébenthine cuite.

L'acide vitriolique versé sur le *nº.* 2, où étoit l'huile de lavande, occasionna sur le champ un bouillonnement très-vif, mais de peu de durée; on diroit, par le bruit qui se passe, lorsque cet acide tombe sur cette huile, que c'est un morceau de fer rouge qu'on plonge dans l'eau: ce mélange aussitôt noircit, laisse dégager beaucoup de vapeurs d'acide sulfureux, mais il demeure liquide, & ne s'épaissit point par le refroidissement comme l'huile de térébenthine. La chaleur qui s'est passée a fait monter le thermometre à 95 degrés au-dessus de la glace. Hoffman, dans sa neuvieme observation sur l'action de l'acide vitriolique sur les huiles essentielles, a remarqué que si on mêle de l'huile de vitriol avec de l'huile de lavande, ce mélange ne s'épaissit point: cette observation a lieu jusqu'à un certain point, car si on le conserve pendant quelques jours, une partie s'épaissit, & l'autre reste constamment liquide.

M. Achard, de Berlin, fit imprimer dans le journal des trois regnes de la nature, du 10 juin 1777, un travail suivi sur cette matiere, dans lequel il donne des moyens, aussi ingénieux que simples, pour faire des savons acides. Je ne prétends point disputer ici l'antériorité à cet habile chimiste, mais je crois être en droit de demander l'identité de temps, car il est visible que, de part & d'autre, nos expériences n'ont pu être l'affaire d'un jour: au reste, il n'y a rien de surprenant que deux chimistes, dont l'un à Berlin, & l'autre à Paris, tous deux occupés du même objet, se fussent rencontrés dans leurs expériences. Il étoit simple & naturel, qu'ayant tous deux en vue de faire des savons acides, nous examinassions nos mélanges d'huile & d'acide vitriolique. Mrs. Laffone & Macquer, auxquels j'ai communiqué ce mémoire, avant de l'envoyer, me rendront justice, puisqu'ils savent que nul chimiste n'avoit encore fait mention de la maniere de préparer les savons avec les huiles & l'acide vitriolique. On verra d'ailleurs, que M. Achard s'est borné principalement à donner des procédés pour faire ces savons acides, & qu'il n'est entré dans aucun détail sur les phénomènes qu'offre cette combinaison.

Le

Le n°. 3 où étoit l'huile de bergamotte, donna une ébullition très-violente avec l'acide vitriolique, & qui dura long-temps, la chaleur qui résulta de ce mélange fut assez considérable pour faire monter le thermomètre de 100 degrés au-dessus de la glace, & conserva, comme le précédent, sa liquidité, & ne s'épaissit que très-difficilement.

Le n°. 4 où étoit l'huile de romarin, me parut différer beaucoup des précédentes par son mélange avec l'acide vitriolique; il n'y eut qu'une très-légère ébullition; il se dégagëa beaucoup moins de vapeurs & la chaleur fut moindre, puisqu'elle ne fut que de 70 degrés: cette huile resta liquide & ne s'épaissit que très-difficilement.

Le n°. 5 où étoit l'huile d'écorce d'orange, parut dans le moment ne rien faire avec l'acide vitriolique; cet acide en tombant sur l'huile gagna aussi-tôt le fond du vase, & prit, en la traversant, une couleur noire; l'huile qui occupoit la surface se troubla; & devint d'une couleur jaune-foncée: si l'on agite ce mélange, il se produit une vive ébullition, & la chaleur qui se passe est si forte qu'elle fait monter le thermomètre de 115 degrés au-dessus de la glace; cette huile prend, par le refroidissement, une consistance très-épaisse.

L'huile d'anis s'épaissit sur le champ par son mélange avec l'acide vitriolique, & occasionne une effervescence très-considérable, la matière se boursouffle assez pour exiger un vaisseau beaucoup plus grand que la quantité qu'on en emploie. La chaleur produite a fait monter le thermomètre de 85 degrés.

Comme toutes mes expériences avoient été faites à 12 degrés au-dessus de la glace, je résolus de les répéter de nouveau, mais en faisant refroidir toutes ces substances au terme de zéro, afin de m'assurer si je n'obtiendrois pas quelque différence dans les résultats.

Je plaçai dans de la glace pilée six bocaux de verre, semblables à ceux qui m'avoient servi aux expériences précédentes, dans lesquels j'avois mis une demi-once de chacune des huiles essentielles que j'avois déjà employées; d'un autre côté, j'avois mis dans le même bain six fioles qui contenoient chacune une demi-once d'acide vitriolique; lorsque ces liqueurs eurent pris le terme de la glace, je les mêlai comme à l'expérience précédente je n'aperçus que très-peu de différence dans les résultats, & malgré ce refroidissement, la chaleur fut presque la même, en diminuant toutefois les 12 degrés qu'elles avoient de moins; l'ébullition fut presque aussi vive, & elles prirent toutes cette couleur noire comme dans les autres expériences.

Les résidus de ces mélanges ont, pour la plupart, la propriété de se délayer entièrement dans l'eau, de la rendre opaque, & de former de vrais savons; mais toutes ces huiles ne m'ont pas paru avoir le même caractère, car celles de lavande & de romarin rendirent bien, à la vérité, l'eau blanche & laiteuse, mais une portion de ces huiles se sépara, vint nager à la surface, & ne put se redissoudre de nouveau. Celles qui se délayerent entièrement dans l'eau lui communiquèrent une couleur brune; il paroît que

C H Y M I E.

Année 1780.

CHYMIE.

Année 1780.

cette couleur provient de ce qu'une partie de ces huiles est altérée & décomposée par l'acide vitriolique; décomposition qui a été occasionnée par la grande chaleur que cet acide procure, puisque dans tous les mélanges que j'ai faits, la chaleur a toujours surpassé celle de l'eau bouillante; ce qui paroît dépendre aussi de la nature de ces huiles, & de l'état où se trouve le phlogistique qu'elles contiennent. J'ai remarqué que celles qui sont les plus tenues, & celles qui sont les plus âcres, reçoivent des altérations plus marquées par l'acide vitriolique, que celles qui sont faites par expression. On pourroit faire très-facilement une table où les huiles de différente nature seroient divisées par colonnes, & où l'on trouveroit dans d'autres les variations qui résulteroient de leurs mélanges avec l'acide vitriolique.

Action de l'acide vitriolique sur les huiles de lin & de noix.

Ces deux huiles, par les phénomènes qu'elles présentent avec l'acide vitriolique concentré, paroissent se rapprocher, comme je l'ai déjà avancé au commencement de ce mémoire, autant de la nature des huiles essentielles, qu'elles s'éloignent de celle des huiles grasses; il se passe par leur mélange avec cet acide un bouillonnement ou effervescence considérable, & une chaleur presque aussi forte que pour les huiles essentielles: j'ai versé sur une demi-once d'huile de lin & autant d'huile de noix, la température étant à 12 degrés, une demi-once d'acide vitriolique concentré; cet acide, en tombant sur ces huiles, produisit sur chacune un coagulum très-épais, sans cependant qu'il se passât aucun mouvement apparent; l'huile qui nageoit à la surface prit aussi-tôt une couleur verte, mais ayant agité ce mélange, il se fit une violente ébullition, le coagulum se délaya entièrement, & la chaleur fut à-peu-près la même dans les deux expériences, car le thermomètre monta dans les deux cas à 106 degrés au-dessus de la glace. Ces deux huiles employées au terme de zéro, me donnerent quelques différences, l'ébullition & la chaleur furent moins vives, puisqu'elles ne firent monter le thermomètre qu'à 72 degrés. Ces huiles, après leur refroidissement, avoient pris une consistance ferme & tenace, & ressembloient assez aux mélanges d'huile essentielle dont je viens de parler; elles avoient acquis la propriété de se dissoudre dans l'esprit de vin, de se délayer dans l'eau presque entièrement, & de lui communiquer une couleur blenâtre, à-peu-près comme du lait de pistache. Ce qui fournit encore deux exemples de savons acides faits avec les huiles siccatives.

En considérant la manière d'agir de l'acide vitriolique sur les huiles, on voit par les effets qui en résultent, que ces dernières se rapprochent beaucoup de la nature des huiles essentielles; 1°. par la chaleur que produisent ces mélanges; 2°. par la couleur noire qu'ils prennent; 3°. enfin, par la différence marquée qui se trouve entre l'action de cet acide sur les huiles grasses proprement dites.

Action de l'acide vitriolique sur les huiles grasses.

C H Y M I E.

Année 1780.

D'APRÈS les expériences que je viens de rapporter, il est visible que l'acide vitriolique concentré occasionne sur toutes les huiles, soit essentielles, soit siccatives, un degré de chaleur supérieur à celui de l'eau bouillante, & qu'aucuns des savons qui en résultent ne rendent l'eau blanche & laiteuse comme une dissolution de savon ordinaire. On va voir qu'il n'en est pas de même avec les huiles grasses non siccatives; que le mélange de cet acide concentré avec ces huiles se fait sans ébullition & presque sans mouvement; que la chaleur qui se passe est bien moindre; qu'aucune d'elles ne sont noircies par l'acide vitriolique; & qu'enfin elles forment toutes de vrais savons entièrement solubles dans l'esprit de vin & dans l'eau.

Expérience.

LA température a 12 degrés, j'ai mis dans cinq bocaux de verre de même forme que ceux que j'ai décrits, une demi-once de chacune des huiles d'olive, d'amande douce, de bœen & d'œuf; j'ai versé sur ces huiles une pareille quantité du même acide concentré; il ne se passa sur l'huile d'olive aucun mouvement sensible, & la chaleur que ce mélange occasionna, ne put faire monter le thermomètre qu'à 45 degrés; l'huile d'amande douce produisit, par son mélange avec cet acide, une légère effervescence, quelques bulles d'air s'élevèrent à la surface, & la surface qui en résulta fut de 60 degrés; l'huile de bœen se comporta comme l'huile d'olive, il n'y eut ni mouvement ni effervescence, & la chaleur fut de 45 degrés; le même effet eut lieu avec l'huile d'aillet qu'avec l'huile d'amande douce, excepté que l'effervescence parut un peu plus marquée: le mélange de l'huile d'œuf avec l'acide vitriolique s'est fait sans mouvement apparent, & la chaleur qui s'est passée n'a pu faire monter le thermomètre qu'à 45 degrés.

Les mêmes expériences répétées au terme de la glace, m'ont fourni des résultats un peu différens; la chaleur qui s'est passée par le mélange de l'acide vitriolique avec l'huile d'olive n'a été que de 32 degrés; pour l'huile d'amande douce de 35, & l'effervescence légère, qui s'étoit excitée dans la première expérience n'eut pas dans celle-ci; l'huile de bœen n'occasionna que 25 degrés de chaleur; l'huile d'aillet a donné le même résultat que l'huile d'amande douce, & enfin l'huile d'œuf n'a pu faire monter le thermomètre que de 32 degrés. Toutes ces huiles, comme je l'ai déjà dit, ne prennent point cette couleur noire comme les huiles essentielles & siccatives par leur mélange avec l'acide vitriolique; il paroît que cela dépend principalement de ce que celle-ci n'ayant pas souffert un degré de chaleur si considérable, il y a eu beaucoup moins d'huile de décomposée: ce qui me porte à le croire, c'est qu'il s'est dégagé de ce mélange beaucoup moins

T t ij

C H Y M I E.

Année 1780.

de vapeurs d'acide sulfureux dans ces expériences que dans celles qui ont été faites avec les huiles essentielles. Quoi qu'il en soit, tous ces composés s'épaississent par le refroidissement, mais ils n'acquierent point cette ténacité des huiles siccatives. Si on les expose à l'air pendant quelque temps, ils en attirent promptement l'humidité, & se recouvrent d'une pellicule blanche à la surface, pellicule que je n'ai pu appercevoir sur les huiles d'une autre espèce : quelquefois l'intérieur de ces masses est d'un rouge couleur de brique, mais le plus souvent il est brun & se laisse diviser facilement, ce qui les rend plus pénétrables à l'humidité. Toutes ces huiles ainsi épaissies, se dissolvent entièrement dans l'esprit de vin & dans l'eau, & forment de vrais savons. J'ai soumis à la distillation quelques-uns de ces mélanges, j'en ai toujours obtenu une huile épaisse & figée, d'une odeur approchant de celle du beurre de cire ; propriété que les acides minéraux exercent sur toutes les huiles, bien différens en cela des substances alkales qui les rendent toutes plus fluides. Il est essentiel, pour faire cette distillation, de se servir de vaisseaux assez grands, car cette matière se boursoufle beaucoup & pourroit passer en entier dans le récipient.

Comme je m'étois aperçu qu'il se séparoit de ce mélange beaucoup d'eau, & que ce n'étoit qu'après la soustraction de ce liquide que cette matière prenoit cette consistance tenace, comme je l'ai fait observer à la plupart des autres huiles, je résolus de répéter cette expérience, dans la vue de m'assurer si cette eau provenoit de celle de l'atmosphère que l'acide vitriolique auroit attirée, ou de celle constituante le principe de l'huile. Je mis dans une capsule une once d'huile d'olive, dans laquelle je versai une once d'acide vitriolique concentré, que je mêlai exactement : j'exposai ce vaisseau à l'air ; au bout de deux jours je trouvai la matière épaissie & sans beaucoup de consistance ; la surface étoit blanchâtre, mais l'intérieur étoit d'un rouge foncé : il s'étoit séparé une petite quantité d'une eau claire & très-acide : je repesai la capsule, & je la trouvai déjà augmentée de deux gros. Je décantai cette liqueur, & laissai cette matière à l'air, ayant soin de séparer l'eau à mesure qu'il en surnageoit. Cette expérience dura quinze jours, & au bout de ce temps j'obtins une once de liqueur très-acide, de couleur ambrée, ce qui me paroît prouver, ainsi que je l'avois déjà présumé, que cette eau ne devoit point son existence à l'eau principe de l'huile, mais plutôt à l'humidité de l'air dont l'acide vitriolique s'étoit chargé. Cette matière épaissie, soumise à une douce chaleur, se liquéfioit très-facilement, & ne répandoit plus qu'une légère odeur d'acide sulfureux. En la tenant ainsi pendant quelque temps en liquéfaction à une chaleur douce, je suis parvenu à la dépouiller de tout acide surabondant, & à former un savon doux parfait, & dans lequel il ne restoit que la quantité d'acide convenable pour faciliter sa dissolution dans l'eau. M. Achard a donné un moyen très-simple pour parvenir au même but : il fait fondre sa matière savonneuse dans l'eau bouillante ; la plus grande partie gagne la surface, & l'acide surabondant reste dissout dans l'eau. C'est ainsi qu'il en-

leve à ces savons la trop grande quantité d'acide qu'ils contiennent. D'après ce que je viens de dire, il est évident que l'acide vitriolique est susceptible de se combiner très-intimement avec les huiles grasses, & qu'il ne produit pas avec ces dernières autant de chaleur qu'avec les huiles essentielles & siccatives : c'est ce qui fait que les huiles de cette espèce sont moins altérées, puisque toutes rendent l'eau blanche & laiteuse, au-lieu que les autres lui communiquent une couleur brune plus ou moins foncée. On verra bientôt que les huiles épaisses des végétaux & les graisses des animaux se comportent avec l'acide vitriolique comme les huiles grasses, puisqu'il résulte de leurs mélanges des savons aussi parfaits, ce qui contribue à indiquer l'analogie qui se trouve entre ces substances & les huiles grasses dont je viens de parler.

C H Y M I E

Année 1780.

*Action de l'acide vitriolique sur les huiles épaisses & solides des végétaux,
& sur les graisses des animaux.*

L'ACIDE vitriolique n'agit pas à froid sur les substances de ce genre aussi promptement que sur les huiles; il ne se produit par son union ni mouvement ni chaleur, & ce n'est qu'après quelque temps que l'acide commence à se colorer. J'ai mêlé en partie égale de l'acide vitriolique concentré avec de la cire blanche, du blanc de baleine, du beurre de cacao, du suif de mouton & de la graisse de porc : toutes ces substances m'ont fourni le même résultat, c'est-à-dire, qu'il n'y a point eu de chaleur tant qu'elles ont été dans leur état de solidité; mais les ayant fait chauffer convenablement pour les tenir en liquéfaction, je me suis aperçu de quelques légères différences. Par exemple, la cire blanche, chauffée à 53 degrés, qui est le terme convenable pour l'entretenir liquide, a produit, par son union avec l'acide vitriolique concentré, une légère effervescence; quelques bulles d'air se sont élevées à la surface, & la chaleur qui s'est développée en partant du terme où je l'avois employée, n'a pu faire monter le thermomètre que de 6 degrés : ce mélange est resté liquide assez long-temps, & n'a pas pris, par le refroidissement, cette consistance solide, naturelle à la cire : l'acide vitriolique lui avoit communiqué une couleur rougeâtre, mais il lui avoit donné aussi la propriété de former un vrai savon, car il étoit susceptible de se dissoudre entièrement dans l'eau, & de la rendre blanche & laiteuse.

Le blanc de baleine, chauffé à 38 degrés, terme nécessaire pour sa liquéfaction, n'a rien fait avec l'acide vitriolique; il n'y a eu ni ébullition ni mouvement sensible, mais il s'est dégagé de ce mélange plus de vapeurs d'acide sulfureux; la chaleur produite n'a été que de 5 degrés. Ce mélange est resté liquide pendant quelque temps, & n'a pas pris, en se refroidissant, une consistance bien ferme; la couleur étoit grise : cette matière se dissolvoit en entier dans l'eau & dans l'esprit de vin, & formoit un vrai savon.

C H Y M I E.

Année 1780.

Le beurre de cacao, chauffé à 25 degrés au-dessus de la glace, s'est comporté de même que les précédens, sans mouvement & sans effervescence; la chaleur que l'acide vitriolique a occasionnée a été un peu plus forte, puisqu'elle a fait monter le thermometre de 17 degrés: ce mélange s'est épaissi sur le champ; il a pris, par le refroidissement, une consistance ferme & solide; la surface s'étoit couverte d'une pellicule grise, blanchâtre, mais l'intérieur étoit une couleur brune, comme les autres huiles grasses. Dans cet état, le beurre de cacao se dissout entièrement dans l'esprit de vin & dans l'eau, & forme un vrai savon.

La graisse de porc, chauffée à 25 degrés, n'a produit, comme les autres, ni mouvement ni effervescence par son union avec l'acide vitriolique: ce mélange s'est noirci sur le champ; il s'est passé assez de chaleur pour faire monter le thermometre de 25 degrés: cette matiere a pris, par le refroidissement, une consistance ferme & solide; la surface s'est recouverte d'une pellicule grise, mais l'intérieur étoit d'une couleur bioncée; elle étoit soluble entièrement dans l'esprit de vin & dans l'eau, mais elle ne communiquoit point à cette dernière cette couleur blanche & laiteuse, elle la rendoit au contraire d'une couleur légèrement brune.

Le suif de mouton, chauffé à 28 degrés, qui est le terme convenable pour l'entretenir liquide, n'a rien fait avec l'acide vitriolique; la chaleur produite a été de 20 degrés: ce mélange étoit d'une couleur brune, & n'a pas pris, par le refroidissement, une consistance aussi ferme que celle dont il jouit naturellement: dans cet état il avoit la propriété de se dissoudre dans l'esprit de vin & dans l'eau, & de former un vrai savon. Je ferai observer que si l'on fait dissoudre dans une petite quantité d'eau bouillante toutes ces huiles épaissies, la portion qui gagne la surface, paroît n'avoir rien perdu de sa dureté, car par le refroidissement elles reprennent toute la consistance qui leur est naturelle, & ne perdent point le caractère savonneux dont elles jouissent. M. Achard, dans son mémoire que j'ai déjà cité, rapporte une nombreuse suite d'expériences qu'il a faites, pour démontrer que les huiles traitées avec l'acide vitriolique forment des savons. J'ai cru ne devoir pas étendre si loin mes recherches, & je me suis borné à faire connoître que tous ces mélanges sont solubles dans l'esprit de vin & dans l'eau, & qu'ils sont tous décomposés par l'alcali fixe, propriété qui distingue les vrais savons. Les expériences que je viens de rapporter suffisent, ce me semble, pour prouver que l'on peut parvenir à faire autant de savons avec l'acide vitriolique qu'il y a d'espèces d'huiles, ce qui pourroit fournir pour la médecine & pour les arts, des moyens nouveaux. Je crois pouvoir avancer, d'après les observations que j'ai faites, que l'acide vitriolique concentré, est de tous les acides minéraux, le seul qui ait la propriété de former cette combinaison d'une manière aussi directe, & qu'à cet égard il a l'avantage sur les autres acides minéraux, à moins qu'on ne veuille regarder comme savon une petite quantité d'huile dissoute dans beaucoup d'acide, ce qui à la rigueur ne peut pas être regardé comme une substance vraiment savonneuse.

Avant de terminer ce mémoire, je ferai quelques réflexions sur le procédé que nous a donné M. Achard, pour préparer ses savons acides avec les huiles. Cet habile chymiste a mis en usage divers moyens pour y parvenir, mais cette différence ne dépend que dans la manipulation; car, dans tous les cas il a toujours employé la même quantité d'acide vitriolique concentré pour préparer son savon avec les huiles grasses, il fait chauffer ces huiles presque jusqu'au terme de l'ébullition; il verse peu-à-peu dans un mortier de verre quatre parties d'huile bouillante sur trois parties d'huile de vitriol concentré; il triture pendant long-temps ce mélange, & il se procure de cette manière les savons qu'il désigne sous le nom des huiles qu'il a employées; il passe ensuite de l'eau bouillante sur ces mélanges pour les dépouiller de l'acide surabondant qu'ils contiennent, & il obtient ainsi ces savons parfaits. Il me semble, d'après les expériences que je viens de rapporter, que M. Achard, en faisant chauffer ces huiles presque jusqu'au terme de l'ébullition, les altere bien davantage par la chaleur qu'il leur procure, qu'en employant le moyen dont je me suis servi, c'est-à-dire, en mêlant ensemble les huiles avec l'acide vitriolique, puisque la chaleur qui résulte de ces mélanges ne va pas, comme je l'ai démontré, à beaucoup près, jusqu'au terme de l'eau bouillante, ainsi qu'Hoffman l'avoit déjà fait connoître; au-lieu qu'en employant les huiles presque bouillantes, elles doivent être altérées davantage dans leurs principes, & souffrir par conséquent une sorte de décomposition qui n'auroit pas eu lieu si on les eût combinées à froid. Il me semble aussi que l'on pourroit également diminuer la portion d'acide vitriolique, car je suis parvenu à faire des savons aussi parfaits, en employant quatre parties d'huile sur deux & demi d'acide. Ces remarques sur la diversité des proportions m'ont conduit à une observation importante. On peut faire à volonté des résines ou des savons avec ces huiles, en ajoutant plus ou moins d'acide vitriolique: lorsqu'on verse peu d'acide, ces huiles sont bien altérées, mais elles ne se dissolvent pas dans l'eau, & sont dans un état résineux, c'est-à-dire, elles sont seulement solubles dans l'esprit de vin; tandis que si on ajoute la proportion que j'ai prescrite plus haut, elles acquièrent pour lors les propriétés caractéristiques du savon.

CHYMIE.

Année 1780.

M É M O I R E (a)

S U R

L'ACTION DE L'ACIDE MARIN

S U R L E S H U I L E S .

Par M. CORNETTE.

Mém.

AUCUNS chymistes, que je sache, n'ont encore examiné l'action de l'acide marin sur les substances huileuses; presque tous pensent que la difficulté qu'il a de se combiner avec le principe inflammable, est la vraie cause du peu d'action qu'il a sur les huiles, puisque, selon eux, il n'attaque en aucune maniere ces substances tant qu'il est en liqueur. M. Baumé paroît être le seul qui ait formé quelques doutes sur ce sujet; mais il est vraisemblable que ce chymiste n'a point cherché à les fixer par des expériences. Il rapporte dans le second volume de sa chymie, *page 395*, que lorsqu'on présente à l'acide marin certaines substances métalliques, il peut se concentrer considérablement, & que dans cet état il produit sur les matieres inflammables des effets peu différens de l'acide nitreux: je ne serois point surpris, continue-t-il, qu'on parvint avec cet acide à enflammer les matieres huileuses, comme on le fait avec l'acide nitreux pur. On voit que pour produire cet effet, M. Baumé demande de l'acide marin dans le plus grand état de concentration, puisque dans le même corollaire il dit que l'acide marin dans son état ordinaire, paroît n'avoir que peu ou point d'action sur les substances huileuses. Les expériences que j'ai faites m'ont mis à portée de découvrir dans l'acide marin des propriétés un peu contraires aux sentimens de la plupart des autres chymistes: car si on emploie l'acide marin fumant, il agit sur le champ sur les huiles, les colore & les noircit, & s'il ne les épaisit point comme l'acide vitriolique, cela ne provient que de l'extrême foiblesse où il se trouve toujours, eu égard aux autres acides, puisque l'acide marin le plus fort ne contient pas autant de matiere saline acide, que l'acide nitreux le plus foible. Quoi qu'il en soit, si d'après l'effet qu'il produit sur les huiles, il étoit possible de calculer celui qu'il produiroit si l'on pouvoit l'amener au point de concentration de l'acide vitriolique, on verroit que son action sur ces substances seroit peut-être plus considérable que celle de ce dernier, & que par sa maniere d'agir il pourroit l'emporter sur l'acide vitrio-

(a) Depuis la lecture de ce mémoire, M. Achard, dans le journal de physique, a publié des expériences qui ont beaucoup de rapport à celle dont il est fait mention ici.
lique:

lique : je suis porté à croire, par les effets qu'il produit sur les matieres combustibles, qu'il est peut être de tous les acides minéraux, celui qui a le plus d'affinité avec le phlogistique; & si dans bien des cas son action se trouve ralentie, c'est qu'étant lui même toujours saturé de cette substance, il ne peut point agir comme s'il en étoit dépouillé; mais si on l'emploie dans cet état, on verra qu'il ne le cede en rien à l'acide vitriolique par les effets qu'il produit : 1°. il phlogistique toutes les substances végétales; 2°. il noircit comme lui la paille & la convertit dans une sorte d'état charbonneux; 3°. lorsqu'il est très-concentré, il se combine aux huiles avec chaleur & effervescence, & produit par-là des effets qui le rapprochent beaucoup de cet acide; mais il a de plus, ainsi que je l'ai démontré plusieurs fois, la faculté de décomposer tous les sels vitrioliques & nitreux à base d'alkali fixe & volatil, même aussi, comme je le ferai voir dans peu, la plupart de ceux à base métallique; décompositions qui ne peuvent se faire que par le latus du phlogistique. En considérant les effets qu'il produit sur ces substances, il sera peut-être possible d'établir un parallele entre lui & l'acide vitriolique : c'est ce que les expériences suivantes mettront, ce me semble, à portée de décider.

C H Y M I E.

Année 1780.

Acide marin & Huile de térébenthine (a).

L'ACIDE marin fumant mêlé avec l'huile de térébenthine agit assez vivement sur cette huile & la colore sur le champ; dans le premier instant du mélange l'huile devient jaune, mais quelque temps après & par l'agitation seulement, elle acquiert une couleur plus foncée & même presque noire; il s'excite une chaleur capable de faire monter le thermometre à 12 degrés, la température étant ce jour-là à six au-dessus de la glace. Ayant donné une chaleur assez forte & capable de faire bouillir ce mélange, la couleur de l'huile se fonce davantage, & l'acide au contraire par cette ébullition perd de sa couleur. Cette huile, après son entier refroidissement étoit très-noire, d'une consistance un peu plus épaisse & d'une odeur peu différente de celle qu'elle avoit auparavant. Je versai par inclination l'acide qui étoit resté dans le matras, il étoit un peu jaune & avoit conservé l'odeur de l'huile de térébenthine dont il tenoit quelques gouttes en dissolution : cet acide dans cet état ne devint point laiteux par son mélange avec l'eau; mais l'ayant saturé avec l'alkali fixe, il se sépara quelques globules d'huile qui se rassemblèrent à la surface, & qui étoient de même que la première, un peu plus épaisses. Cet acide n'avoit perdu aucune de ses propriétés; car ayant fait évaporer la liqueur, j'en obtins des cristaux de sel fébrifuge de Sylvius.

(a) On croira peut-être, d'après cet énoncé, que je me suis servi d'un acide marin mêlé & altéré avec de l'acide vitriolique; mais je préviens que j'ai eu la plus scrupuleuse attention d'avoir cet acide très-pur, & que pour cet effet, je n'ai employé, dans toutes mes expériences, que de l'acide marin, distillé une seconde fois sur de nouveau sel marin, & qui étoit à l'eau distillée, comme neuf & demi est à huit.

Tome XVI. Partie Française.

V

CHYMIE.

*Acide marin & Huile de lavande.**Année 1780.*

L'HUILE de lavande, soumise à la même expérience, s'est colorée comme l'huile de térébenthine; il y eut un peu moins de chaleur dans l'instant de ce mélange que dans l'expérience précédente, mais l'acide, par cette simple digestion, avoit acquis une couleur rouge plus foncée : ayant soumis ce mélange à l'ébullition, l'huile se noircit davantage, & prit une consistance plus épaisse, moindre cependant que celle de térébenthine; l'acide étoit plus coloré que dans l'expérience précédente, il avoit conservé l'odeur de lavande, & tenoit un peu d'huile en dissolution.

Je répétois cette expérience, dans la vue d'examiner si l'acide marin, par son union avec cette huile, n'avoit pas souffert quelque altération; & si je ne pourrois pas obtenir par la distillation d'un pareil mélange, un acide plus subtil & plus volatil, & qui fût en un mot à l'acide marin, ce que l'acide sulfureux est à l'acide vitriolique : je mis dans une cornue de verre un mélange de deux onces d'acide marin fumant, & autant d'huile de lavande; je plaçai sur un bain de sable cette cornue, à laquelle j'adaptai un vaste récipient; je laissai ces vaisseaux ainsi disposés pendant vingt-quatre heures, afin de laisser le temps à ces deux substances de se pénétrer & de réagir l'une sur l'autre; il ne se passa rien dans la cornue, l'huile se colora, mais l'acide occupa toujours le fond de ce vaisseau : après ce temps je procédai à la distillation, il passa d'abord un peu d'acide légèrement coloré, qui fut bientôt suivi d'une petite quantité d'huile jaune-orangé; lorsque la moitié ou environ de la liqueur fut passée, j'arrêtai la distillation pour examiner les produits. L'huile contenue dans le récipient, avoit presque entièrement perdu l'odeur de lavande, & en avoit contracté une qui se rapprochoit beaucoup de celle du succin; mais l'acide qui étoit passé avec elle, différoit, quant à l'odeur, de l'acide marin; on l'eût pris facilement pour de l'esprit volatil de succin, car il avoit une si grande similitude avec ce dernier, qu'un chymiste peu exercé, auroit eu beaucoup de peine à le distinguer. Cette expérience répétée & variée, pourroit peut être répandre quelque jour sur la nature de l'acide du succin : ne pourroit-il pas se faire que cet acide, comme beaucoup de savans chymistes l'ont prétendu, & notamment M. Bourdelin, ne fût autre chose que de l'acide marin, ainsi masqué par une substance huileuse? j'ai d'autant plus lieu de le conjecturer, qu'ayant eu occasion de faire il y a quelque temps l'analyse d'une assez grande quantité de succin, j'ai obtenu, en purifiant le sel volatil, une assez bonne quantité de sel marin bien pur, qui avoit passé avec les produits de ce sel, & qui s'étoit élevé à la faveur de la matière huileuse : au reste, M. de Laffone & moi, nous nous proposons d'étendre plus loin ce travail, & d'examiner de nouveau l'espece d'analogue qui se trouve entre l'acide du succin & l'acide marin. Quoi qu'il en soit, cet acide n'avoit perdu aucune de ses propriétés, car l'ayant combiné

avec de l'alkali marin, j'en ai régénéré du sel marin, l'huile restée dans la cornue étoit noire & épaisse, elle avoit conservé l'odeur de lavande; mais ayant décanté l'acide, je lui trouvai, comme au précédent, l'odeur de l'esprit volatil de succin, il étoit plus coloré, & tenoit aussi une plus grande quantité d'huile en dissolution.

C H Y M I E.

Année 1780.

Huile de lin & Acide marin.

L'HUILE de lin avec l'acide marin fumant, s'est noircie très-promp-
tement; l'acide a paru se colorer un peu plus, mais il avoit conservé toute
sa force, & n'avoit point réduit cette huile dans l'état savonneux, car elle
n'étoit point miscible à l'eau; l'esprit de vin rectifié, versé sur cette huile,
s'est emparé aussi-tôt, par la simple agitation-seulement, de la partie colo-
rante, & ce mélange est devenu blanc & laiteux; mais au bout de quel-
que temps l'esprit de vin s'est éclairci, & l'huile s'est précipitée au fond
du matras, ayant perdu toute sa couleur; j'ai mêlé de nouveau de l'acide
marin fumant sur cette huile, & je suis parvenu, en répétant plusieurs fois
ce procédé, à la rendre entièrement soluble dans l'esprit de vin; il est
probable que si la dissolution de cette huile s'est faite dans l'esprit de vin,
c'est qu'à chaque cohobation une portion de cette huile avoit changé de
nature, & étoit réduite dans une sorte d'état résineux.

Huile d'olive & Acide marin.

L'ACIDE marin fumant agit plus foiblement sur l'huile d'olive que sur
celle des expériences précédentes; il ne se passe point de chaleur à l'in-
stant du mélange, mais si on la tient long-temps en digestion sur du sable
chaud, la couleur de l'huile devient plus intense, elle se noircit, se dis-
sout en partie dans l'esprit de vin rectifié; mais au bout de quelque temps
une portion de l'huile dissoute se précipite & ne peut se redissoudre de
nouveau: comme l'acide marin agit à-peu-près sur les huiles, de même
que l'acide vitriolique, puisqu'il les noircit, j'ai essayé si je pourrais enflam-
mer cette dernière ainsi altérée par l'acide marin, en y ajoutant de l'acide
nitreux fumant: au moment du mélange il ne s'est passé aucun mouve-
ment, mais quelque temps après il s'est excité une ébullition assez consi-
dérable, la matière s'est raréfiée beaucoup, tout cela s'est fait sans inflam-
mation, & la couleur de l'huile a été entièrement détruite. Un pareil mé-
lange d'huile & d'acide marin, soumis à la distillation, ne m'a rien fourni
de particulier, l'acide que j'ai obtenu d'abord, m'a paru plus volatil &
d'une odeur un peu différente, mais c'étoit toujours de l'acide marin qui
n'avoit perdu aucune de ses propriétés, puisqu'il m'a fourni de nouveau
sel marin par sa combinaison avec les cristaux de soude. On ne peut con-
tester, d'après ces expériences, que l'acide marin n'ait une action marquée
sur les huiles, puisqu'il les colore toutes; mais si par son mélange avec ces

C H Y M I E.

Année 1780.

substances il ne se passe pas autant de chaleur, & il n'en résulte pas autant d'épaississement, cela dépend, ainsi que je l'ai déjà avancé, de l'extrême foiblesse où il se trouve toujours, comparé aux autres acides : on verra bientôt que si on emploie cet acide dans le plus grand état de concentration, & tel qu'il est dans la liqueur fumante de Libarius, il ne le cédera en rien à l'acide vitriolique, par les effets qu'il produit sur les substances huileuses.

*Action de la liqueur fumante de Libarius, sur les Huiles essentielles
& sur les Huiles grasses.*

J'AI mis dans une fiole un peu d'huile de térébenthine, sur laquelle je versai environ le double de liqueur fumante de Libarius; dans l'instant cette liqueur parut n'avoir que très-peu d'action sur cette huile, mais ayant agité ce mélange, aussi tôt la matière s'échauffa, il se fit une effervescence & une ébullition considérables, de sorte que je fus obligé, pour éviter les éclaboussures, de jeter promptement la fiole que je tenois, bien résolu de répéter cette expérience, & d'apporter plus de précaution dans son exécution.

Je mis dans une capsule large, mais d'une forme un peu conique, deux gros d'huile de térébenthine, je versai sur cette huile quatre gros de liqueur fumante de Libarius; & pour le faire avec plus de sûreté, j'avois ajusté à l'extrémité d'une petite baguette de fer d'environ trois pieds de long, un petit verre à patte, dans lequel j'avois mis l'acide, l'huile commença aussi-tôt à s'épaissir, mais un instant après il se fit un bouillonnement & une effervescence considérables, il s'éleva de la capsule une bouffée de vapeurs si épaisses que je cessai de la voir : j'espérois toujours que cette huile s'enflammeroit, mais je n'ai pu y parvenir, quoique j'eusse versé plusieurs fois du même acide sur cette huile; je ne doute pas cependant que si l'on employoit des quantités plus grandes d'huile & d'acide, on ne puisse parvenir à l'enflammer. Un phénomène qui m'a paru assez singulier & digne de remarque, c'est que les vapeurs épaisses, en se dégageant, avoient effleuré le sable blanc neuf sur lequel étoit posée la capsule, & lui avoient communiqué, dans plusieurs endroits, une couleur d'un beau rouge pourpre; la matière qui étoit restée au fond de la capsule étoit noire & cassante, elle n'avoit point de liant, car elle se séparoit facilement entre les doigts; elle se liquéfioit cependant à une chaleur douce, & laissoit dégager beaucoup de vapeurs acides qu'elle avoit retenues; elle ne se dissolvoit que bien foiblement dans l'eau, & ne formoit point de savons, comme le font des mélanges d'acide vitriolique & d'huile. La même expérience répétée avec l'huile de lavande, eut le même succès, l'ébullition & la chaleur eurent également lieu, l'huile acquit autant de consistance, mais il n'y eut point d'inflammation.

L'huile de lin mêlée avec la liqueur fumante de Libarius, n'eut pas un effet aussi marqué que les huiles essentielles, l'ébullition & la chaleur furent moindres qu'aux expériences précédentes; l'huile cependant s'épaissit & prit une couleur d'un brun-foncé, mais quelque temps après je la trouvai convertie en une matière solide & très-volumineuse, toutes ses parties n'avoient que très-peu d'adhérence entr'elles, car elles se laissoient briser très-facilement. Cette substance demandoit une chaleur plus forte pour sa liquéfaction; elle étoit soluble entièrement dans l'esprit de vin; exposée dans l'eau, elle s'est couverte d'une poudre blanche d'abord à la surface, mais à mesure que l'eau la pénétrait, l'intérieur de ses morceaux se détruisoit, de sorte qu'en moins de huit jours ils furent tous convertis en petits grumeaux d'un blanc-sale qui occupoit toujours le fond de la liqueur: cette eau étoit un peu laiteuse & tenoit, à l'acide de l'acide un peu d'huile en dissolution.

Je ferai observer que toutes les substances huileuses qui ont été soumises à l'action de la liqueur fumante de Libarius, prennent, à l'exception des huiles grasses, une consistance dure & solide, & que toutes ces matières exposées dans l'eau assez long-temps, s'y délaient & s'y réduisent en flocons blancs qui occupent toujours le fond du vase; que cette substance en cet état conserve la propriété de se dissoudre dans l'esprit de vin; qu'elle est susceptible de se liquéfier, mais qu'elle demande pour cela une chaleur plus forte qu'auparavant.

L'huile d'olive est colorée sur le champ par la liqueur fumante de Libarius; il ne se passe dans son mélange qu'une faible chaleur, mais sans aucun mouvement apparent; néanmoins cette huile s'épaissit & prend la consistance d'un baume liquide, tel que celui du Canada, la couleur est d'un brun foncé; ce qu'il y a de remarquable, c'est que ce mélange au-lieu de répandre beaucoup de vapeurs, comme cela est arrivé aux expériences précédentes, n'en a laissé dégager aucune; elles sont aussi-tôt absorbées par l'huile & ne reparoissent que fort peu, même lorsqu'on l'expose sur le feu pour la faire liquéfier: cette huile en cet état se dissout dans l'esprit de vin, & digérée dans l'eau, se convertit comme les autres espèces en une poudre blanche, qui reprend également la propriété de se liquéfier à la chaleur. L'eau dans laquelle on la délaie reste un peu laiteuse, ce qui prouve que cet acide a dissout une portion de cette huile.

Comme l'effet de la liqueur fumante de Libarius, sur les substances huileuses m'a paru se rapprocher beaucoup de celui de l'acide vitriolique, dans les dernières expériences dont je viens de rendre compte, j'ai voulu m'assurer encore si en versant de l'acide nitreux fumant sur ces huiles grasses ainsi pénétrées d'acides & colorées, je pourrais parvenir à les enflammer; cette expérience fut sans succès, l'acide nitreux n'occasionna qu'un léger bouillonnement, mais il s'empara de la matière colorante de l'huile & lui communiqua une couleur verte.

J'ai fait sur ce sujet une nombreuse suite d'expériences, que je crois ne devoir point rapporter ici, puisque les résultats ont été à peu-près les

C H Y M I E.

Année 1780.

C H Y M I E.

Année 1780.

mêmes que ceux que je viens de décrire, & qu'elles m'entraîneroient malgré moi dans des répétitions totalement inutiles.

Je crois avoir suffisamment démontré dans le cours de ce mémoire, que l'acide marin a une action bien marquée sur les huiles, & que c'est à tort qu'on le regarde comme de tous les acides celui qui a le moins d'affinité avec le phlogistique; je pense au contraire par les effets qu'il produit sur ces substances, qu'il peut l'emporter dans bien des cas, même sur l'acide nitreux, qui est, comme l'on sait, celui de tous le plus avide du principe inflammable. Si d'une part l'acide marin n'enflamme pas les huiles essentielles comme l'acide nitreux, d'un autre côté aussi il produit sur bien des corps des effets plus marqués que ce dernier, & peut-être même pourroit-il les enflammer si on l'employoit à des quantités plus fortes. D'ailleurs, à beaucoup d'égards, l'acide marin joue un rôle plus puissant, & offre des phénomènes que ne présentent point les autres acides.

M. Priestley, dans son premier volume d'expériences & d'observations sur l'air, a examiné sur quelques huiles les effets du gaz marin; il a reconnu que cette espèce d'air avoit une action très-marquée sur les huiles d'olive & de térébenthine; mais il est visible, d'après ce que je viens de rapporter, que cette action est due à l'acide marin très-concentré, puisque la liqueur fumante de Libarius, appliquée à ces mêmes huiles produit les mêmes effets.

M É M O I R E

Sur les altérations que les Huiles essentielles & les Huiles grasses éprouvent par l'action de l'acide nitreux.

Par M. CORNETTE.

PLUSIEURS chymistes ont déjà examiné l'action de l'acide nitreux sur les huiles, mais aucuns, que je sache, n'ont considéré ce travail sous le même point de vue que moi : si l'on consulte les ouvrages de Glauber, de Borrichius, d'Hoffman, & particulièrement les volumes de l'académie des sciences, on verra que le but principal de ces chymistes a été plutôt de chercher les moyens d'enflammer les huiles par l'acide nitreux, que d'examiner les altérations qu'elles éprouvent avant leur inflammation, par leur mélange avec cet acide : j'ai pensé qu'une suite d'expériences faites & dirigées selon ces vues, pourroient devenir utiles, & ajouter aux connoissances que l'on a acquises sur la nature des huiles essentielles, & sur celle des huiles grasses proprement dites. Mém.

Comme la qualité de l'acide nitreux peut influer beaucoup sur les résultats des expériences, de la nature de celles dont je vais rendre compte, j'ai cru qu'il convenoit que je déterminasse sa pesanteur & son degré de pureté. L'acide dont je me suis servi pour toutes mes expériences, étoit exempt de tout mélange d'acide vitriolique & d'acide marin ; il avoit été précipité avec de l'argent, & ensuite redistillé, il pesoit dix gros trente-six grains, dans une bouteille qui contenoit précisément une once d'eau distillée : j'aurois pu, à la vérité, me servir d'un acide plus fort, mais j'ai pensé qu'en l'employant dans cet état, je parviendrois plus sûrement à faire les expériences que j'avois projetées ; on sent bien que s'il eût été plus concentré, son action auroit été plus vive, & que par conséquent je n'aurois pas été à portée d'observer avec autant de facilité les divers phénomènes qui se feroient passés par son mélange avec ces huiles.

Expérience.

J'AI mis dans une capsule de verre de trois pouces & demi de hauteur sur deux & demi de largeur, une demi once d'huile de térébenthine nouvellement rectifiée, sur laquelle je versai une once d'acide nitreux ; ce mélange s'est fait sans chaleur, l'huile aussi-tôt a gagné la surface, & l'acide ne prit aucune couleur : j'exposai cette capsule à une chaleur douce, l'acide nitreux se troubla d'abord & jaunit ; l'huile pour lors ne s'étoit point encore colorée ; mais ayant ensuite agité ce mélange, l'acide nitreux devint

CHYMIE.

Année 1780.

plus clair, & parut communiquer à l'huile ce qu'il avoit perdu : je replaçai de nouveau la capsule sur le sable qui étoit déjà un peu chaud, l'acide continua à se troubler, mais quelque temps après l'huile de térébenthine prit une couleur brune très-foncée ; ayant ôté une seconde fois le vaisseau du feu pour l'agiter, il se fit aussi-tôt un bouillonnement considérable, la matière se raréfia, forma beaucoup d'écume, & sortit en jaillissant de tous côtés hors du vaisseau ; cela se fit sans inflammation, quoique cependant il se fût dégagé de ce mélange beaucoup de vapeurs rutilantes : dans ce court espace de temps l'huile de térébenthine s'étoit épaissie, elle avoit acquis une consistance semblable à la térébenthine ordinaire, l'acide qui étoit resté dans la capsule s'étoit éclairci, & n'avoit plus qu'une couleur ambrée.

Je ne voulus point m'en tenir à cette première expérience, je résolus de la répéter, mais avec une autre huile essentielle, afin de m'assurer si l'acide nitreux agiroit également sur une autre espèce d'huile de cette classe, comme sur celle de térébenthine : je me servis, pour cet effet, d'une huile de lavande très-pure que j'avois préparée. Je fis dans les mêmes proportions un semblable mélange avec cette huile & l'acide nitreux. Par la simple agitation seulement, l'huile se colora & l'acide se troubla comme à l'expérience précédente ; mais ayant exposé la capsule à une douce chaleur, la couleur de l'huile prit plus d'intensité ; il commença dès-lors à s'élever à la surface quelques bulles d'air qui devinrent de plus en plus sensibles par l'augmentation de la chaleur : si l'on veut conserver cette huile dans cet état, c'est l'instant qu'il faut saisir, car autrement si on la laisse chauffer plus long-temps elle se raréfie, & bouillonne cependant avec moins d'impétuosité que l'huile de térébenthine. Il se dégage avec peine des vapeurs blanches qui ont une odeur désagréable & très-nauséabonde, toute l'huile ne s'évapore point comme à l'expérience précédente, la portion qui reste est épaisse & tenace à-peu près comme la térébenthine cuite, elle se ramollit comme elle dans l'eau bouillante, & prend par le refroidissement la consistance d'une résine. L'huile de lavande en cet état avoit conservé, en grande partie, son odeur : cette expérience ne se trouve pas d'accord avec celle d'Hoffman, qui rapporte *page 113, vol. Ier.* de ses observations, que l'huile de lavande traitée avec l'acide nitreux, perd totalement son odeur. Quoi qu'il en soit, l'acide nitreux resté dans le matras avoit pris une couleur jaune, semblable à une dissolution d'or ; mais cette couleur n'est point constante, car ayant eu occasion de répéter souvent cette expérience, j'ai observé plusieurs fois qu'il prenoit une couleur légèrement verdâtre.

J'ai fait le même travail sur plusieurs autres espèces d'huiles essentielles ; telles que celles de romarin, de genievre, de marjolaine, de thym, de rue & de sabine ; comme les résultats ont été à très-peu de chose près les mêmes, j'en supprimerai les détails, dont le récit pourroit devenir fastidieux par des répétitions inutiles.

Il me restoit encore une autre expérience à faire, c'étoit d'examiner ce qui arrive à l'acide nitreux lorsque quelques instans après son mélange avec les

les huiles essentielles il commence à se troubler & à s'épaillir. Je mis dans un matras une demi-once d'huile de lavande & autant d'acide nitreux, j'observai les mêmes précautions qu'à l'expérience précédente; lorsque cet acide me parut assez coloré, je le décantai; il faut pour cela veiller sans cesse à cette opération, car l'instant est difficile à saisir, puisqu'un peu plus de feu le décolore & fait manquer l'expérience. Je repelai de nouveau ces deux substances, l'huile étoit un peu augmentée de poids, car elle étoit mêlée, sans doute, avec une portion d'acide qui la rendoit plus pesante: je versai un peu de cet acide dans de l'eau distillée, elle ne devint point laiteuse, & je n'aperçus point à la surface aucune molécule d'huile; mais ayant fait évaporer à lécité la portion d'acide qui me restoit, j'obtins une petite quantité de matiere grasse d'une couleur rouge assez foncée, qui parut dans le moment se délayer assez bien dans l'eau, mais qui, quelque temps après, gagna la surface, & ne put se redissoudre, c'étoit une portion d'huile qui avoit été dissoute par l'acide nitreux.

Comme il se passe, dans tous les mélanges d'huile essentielle avec l'acide nitreux, des bouillonnemens considérables avec dégagement d'une grande quantité d'air, je résolus d'examiner de quelle nature seroit le gaz qu'on en retireroit.

Je mis, pour cet effet, dans un appareil pneumato-chymique, une demi-once d'acide nitreux, comme ci-dessus, & autant d'huile de lavande; je procédai comme aux expériences précédentes, la raréfaction & l'effervescence me parurent plus fortes, car la matiere s'éleva tellement, qu'une portion passa par le tuyau de communication & entra dans le récipient. Nonobstant cette circonstance, il se dégagede encore de ce mélange cinquante-cinq pouces cubes d'air que je reconnus en grande partie pour de l'air nitreux.

D'après ces différens résultats, il me semble que l'on est en droit de conjecturer que pour que l'acide nitreux fumant puisse enflammer les huiles essentielles, il faut d'abord qu'il commence à agir sur les principes de l'huile, il s'empare en les colorant de leur eau constituante, met en action le phlogistique qu'elles contiennent, & détermine l'inflammation par le frottement violent qu'il excite dans toutes ses parties.

On verra bientôt, par les expériences suivantes, que les huiles siccatives se rapprochent, ainsi que je l'ai déjà dit, autant de la nature des huiles essentielles, qu'elles s'éloignent de celle des huiles grasses proprement dites, puisque l'acide nitreux produit sur les huiles de cette nature à-peu-près les mêmes altérations que sur celles dont je viens de parler.

Je mis dans une capsule une once d'huile de lin, sur laquelle je versai deux onces d'acide nitreux, je plaçai ce vaisseau sur un bain de sable; il ne se passa dans le commencement aucun mouvement sensible, l'acide ne changea point de couleur, mais lorsque ce mélange fut un peu échauffé, l'huile commença à se colorer, il se dégagede dès-lors quelques bulles d'air qui devinrent de plus en plus fréquentes; il se passa ensuite un bouillonnement assez considérable, & en moins de dix secondes l'huile qui n'avoit pour lors qu'une légère couleur rouge, en prit une très-foncée. Cette huile

C H Y M I E.

Année 1780.

étoit devenue très épaisse, elle avoit une consistance ferme & solide, c'étoit une vraie résine très-soluble dans l'esprit de vin & qui se ramollissoit dans l'eau chaude sans la rendre laiteuse, & ne formoit pas de savon comme font les mélanges d'huile & d'acide vitriolique. Je ferai observer que l'acide nitreux, de quelque maniere que j'aie pu le traiter avec les huiles, ne les a jamais réduites dans l'état savonneux; mais cette matiere, exposée au feu, se boursoufle, pétille beaucoup, & ne s'enflamme que lorsqu'une partie de l'humidité qu'elle contient est évaporée: si on l'emploie dans l'état de siccité, elle s'enflamme très-facilement, ne pétille point, & la flamme qui en résulte est blanche & très-éclatante; elle est semblable à celle de la bougie qui brûle dans l'air déphlogistiqué. Il paroît que dans cette résine, l'acide nitreux s'est en grande partie détruit, & qu'une portion de son air déphlogistiqué s'est combinée avec elle. L'acide nitreux, resté dans le matras, étoit clair, sans couleur; il tenoit cependant un peu d'huile en dissolution, car l'ayant saturé avec l'huile de tartre, aussitôt le mélange rougit, & j'observai que la matiere qui fumageoit étoit une petite portion de résine; j'eus d'autant plus lieu de m'en convaincre, qu'ayant fait évaporer la liqueur, j'en obtins des cristaux de nitre très-colorés par la partie huileuse, qui détonnerent seuls, & me laissèrent une matiere noire & pulvérulente, semblable au noir de fumée. Cette expérience paroît opposée à celle de M. Pott, *traduction françoise, premier volume, page 521*: ce chymiste avance dans la dissertation sur l'acide nitreux vineux, que l'acide nitreux, en se combinant avec le principe huileux de l'esprit de vin ou avec les huiles, est tellement détruit, qu'il ne forme plus de nitre. M. Baumé, dans son manuel de chymie, dit avoir obtenu du mélange de cet acide huileux avec l'alkali, du nitre régénéré, & toutes les expériences que j'ai faites sur cet acide, démontrent, de plus en plus, la vérité de l'assertion de M. Baumé.

J'ai fait les mêmes expériences avec les huiles de noix & de navette, elles m'ont toutes donné à-peu près les mêmes résultats.

D'après cet exposé, il paroît que si les huiles siccatives s'enflamment avec l'acide nitreux seul, comme les huiles essentielles, c'est qu'il se passe dans leur mélange avec cet acide, les mêmes phénomènes qu'avec ces huiles. Il est probable 1°. qu'il entre dans la composition des huiles de cette espece, moins d'eau principe, & que celle qui les constitue est plus facile à se séparer; 2°. que le phlogistique y est plus développé que dans les huiles grasses; 3°. enfin, que c'est relativement à l'état où il se trouve, d'où dépend l'action de l'acide nitreux sur ces huiles. On pourra juger par l'expérience suivante, que les huiles grasses, de la nature de celles d'olive & de bœuf, sont composées différemment, puisque l'acide nitreux pourroit être digéré pendant plusieurs années sur les huiles de cette espece, sans contracter aucune couleur.

Action de l'Acide nitreux sur les huiles grasses.

C H Y M I E.

Année 1780.

J'AI mis dans un matras une once d'huile d'olive & deux onces d'acide nitreux, il ne s'est fait aucun mouvement sensible; j'ai fait bouillir ce mélange; il s'est dégagé beaucoup d'air, mais en moindre quantité cependant qu'aux expériences précédentes : l'acide nitreux ne s'est point coloré, l'huile s'est épaissie, est restée blanche, mais elle avoit une consistance moins ferme & moins solide que les autres huiles : il faut avoir attention pendant que ce mélange est sur le feu, de l'agiter souvent, autrement la liqueur se raréfie, & sort en jaillissant avec impétuosité du col du matras : ce mouvement qui se passe ne doit pas être considéré comme une suite de l'action de l'acide nitreux sur l'huile; ce seroit une erreur de le croire, on ne doit l'attribuer au contraire qu'au défaut de miscibilité de cet acide avec l'huile : cette substance nageant toujours à la surface, l'acide reçoit un degré de chaleur qui le dilate, & cette dilatation écarte avec violence l'huile qui s'opposoit à son évaporation. Pour prévenir cet inconvénient, on peut se servir, au lieu de matras, d'une capsule évafée, l'opération réussit également : cette huile, ainsi épaissie, est soluble presque entièrement dans l'esprit de vin, phénomène déjà observé par Mrs. Geoffroi & Macquer; mais si l'on conserve cette dissolution pendant quelque temps, il se sépare la plus grande partie de l'huile qui refuse de se dissoudre de nouveau, à moins qu'on ne la remêle avec de l'acide nitreux. M. Rouelle, dans son mémoire sur l'inflammation des huiles, imprimé parmi ceux de l'académie, pour l'année 1747, avoit déjà observé que l'huile d'olive s'épaississoit par son mélange avec cet acide, mais il ne fait aucune mention de la différence de couleur qui se trouve entre ces huiles & les huiles essentielles. L'acide nitreux qu'on retire de ces mélanges est clair, sans couleur; il paroît qu'il s'est chargé seulement d'une portion de l'eau, principe de l'huile, puisqu'il est plus foible, ce qu'avoit déjà observé M. Macquer. En rapprochant donc ces faits, on peut, ce me semble, avancer que si l'huile d'olive n'est point enflammée par l'acide nitreux fumant, comme les autres huiles, dont je viens de parler, cela ne doit être attribué qu'au peu d'action que cet acide a sur elle; ce qui suppose toujours que les huiles de cette espece sont composées différemment des autres; je suis d'autant plus porté à le croire, que l'huile d'olive, traitée de toutes les manieres, avec l'acide nitreux fumant, seul & sans addition, ne peut s'enflammer; c'est ce qu'on verra par les expériences suivantes. Depuis long-temps, réfléchissant sur la différence qui se trouve entre l'huile d'olive & celle de lin, relativement à l'action que l'acide nitreux produit sur ces deux substances, je crus d'abord appercevoir que si l'huile d'olive ne s'enflammoit pas par le contact immédiat de l'acide nitreux, seul & fumant, cela ne pouvoit dépendre que de quelque substance mucilagineuse, qui, en ralentissant l'action de l'acide, s'opposoit à son inflammation : fondé sur un pareil raisonnement, je cherchai à vaincre ces diffi-

cultés, & mon unique objet fut d'enlever à cette huile cette matière qui la garantissoit de l'action de l'acide nitreux.

Année 1780.

Première Expérience.

Je mis de l'huile d'olive dans une capsule de verre que je fis chauffer à cinquante degrés au-dessus de la glace, je versai ensuite de l'acide nitreux fumant sur cette huile, il se fit sur le champ un bouillonnement & une effervescence considérables, la matière se raréfia tellement, qu'elle sortit en partie hors du vaisseau, mais il n'y eut point d'inflammation, & l'huile qui étoit restée avoit pris une consistance très-épaisse. Je ferai observer que dans cette expérience, ainsi que dans celle que je vais décrire, l'acide nitreux dans le bouillonnement qu'il occasionne par son mélange avec l'huile d'olive, laisse dégager une grande quantité de vapeurs rouges; effet qui n'arrive point, ou du moins d'une manière aussi marquée avec les huiles essentielles; car cet acide un instant avant l'inflammation de ces huiles, ne laisse échapper que des vapeurs blanches : dans ce cas l'acide nitreux porte toute son action sur l'huile, au-lieu que dans celui dont il s'agit, cet acide ne pouvant se fixer directement dans les parties de l'huile, se dissipe en pure perte.

Deuxième Expérience.

J'AI répété cette expérience d'une autre manière; j'ai fait chauffer de part & d'autre l'acide & l'huile, à-peu-près au même degré qu'à l'expérience précédente; le mélange de ces deux substances a occasionné un bouillonnement plus marqué & plus vif, mais il n'y a point eu d'inflammation.

Troisième Expérience.

J'AI fait un mélange d'huile d'olive & d'huile de térébenthine, persuadé que l'acide nitreux venant à enflammer cette dernière, enflammeroit en même temps l'huile d'olive. Le succès n'a pas répondu à mes espérances, car ayant versé de l'acide nitreux fumant sur ce mélange, l'huile essentielle s'enflamma bien effectivement; une partie de l'huile grasse par le mouvement que produisit cette inflammation, fut jetée hors du vaisseau, & celle qui étoit restée se trouva d'une consistance épaisse & tenace. Hoffman, dans ses observations sur l'inflammation des huiles essentielles, rapporte la même expérience, & paroît avoir observé à peu-près les mêmes phénomènes.

Quatrieme Expérience.

C H Y M I E.

Année 1780.

SOUÇONNANT, comme je l'ai déjà avancé, que la substance mucilagineuse dans les huiles grasses étoit la seule chose qui pût s'opposer à son inflammation, je résolus de tenter un autre moyen pour tâcher de la détruire. Je mis dans un matras une once d'huile d'olive à laquelle je mêlai une demi-once de sel de tartre bien sec; je fis digérer pendant douze heures ce mélange sur le sable très-chaud, ayant soin de l'agiter de temps en temps. Cette huile, par cette longue digestion avoit perdu toute sa couleur; elle étoit plus tenue & plus fluide qu'auparavant; elle donnoit dans cet état une lumière très-éclatante, & m'a paru ne répandre en brûlant que peu ou point de fumée; le sel de tartre s'étoit emparé d'une portion de l'eau contenue dans l'huile, car il étoit très-humide, néanmoins par le mélange de cette huile avec l'acide nitreux fumant, je ne pus encore obtenir d'inflammation. Le bouillonnement & l'effervescence furent à la vérité beaucoup plus forts, les vapeurs rutilantes plus nombreuses; mais tout se réduisit à cela.

Cinquieme Expérience faite avec l'huile d'olive & l'alkali caustique.

CETTE expérience fut répétée avec l'huile extraite du savon; je me servis de l'alun pour décomposer le savon, quoique cependant plusieurs chymistes aient avancé que ce sel ne le décomposoit qu'en partie, nous avons eu lieu, M. de Laffone & moi, de nous appercevoir que la décomposition se faisoit aussi bien avec cette substance qu'avec les acides, puisque nous avons retiré à-peu-près poids pour poids, la même quantité d'huile que nous avons employée pour la composition du savon. Le procédé consiste à faire digérer dans une capsule placée sur un bain de sable chaud, une partie de savon sur deux parties d'alun en poudre, le mélange se liquéfie, & l'huile vient nager à la surface. L'acide nitreux fumant versé sur cette huile excita un mouvement aussi violent que dans les autres expériences faites avec l'huile d'olive pure, & de même il n'y eut point d'inflammation.

Sixieme Expérience.

Tous mes efforts ayant été inutiles, je m'y pris d'une autre manière; je crus qu'en distillant un mélange d'huile & d'acide nitreux, je pourrois peut-être par la réaction de ces deux substances déterminer cette inflammation.

Je mis dans une cornue de verre de deux pintes, une once d'huile, sur laquelle je versai deux onces d'acide nitreux fumant, dont je me suis servi. Je plaçai cette cornue sur un bain de sable, au col de laquelle j'avois adapté un appareil de plusieurs balons enfilés, afin de faciliter l'issue

C H Y M I E.

Année 1780.

des vapeurs. Je laissai ces vaisseaux ainsi disposés pendant 24 heures avant de les échauffer. Je donnai d'abord une chaleur douce; il commença à s'élever quelques vapeurs blanches; mais lorsque les vaisseaux furent un peu plus échauffés, il se passa dans la cornue une vive effervescence, il se forma beaucoup d'écume à la surface, la matière se raréfia assez pour passer en nature dans le récipient, si je n'eusse pris la précaution de me servir d'une cornue seize fois plus grande que la quantité de matière que j'avois employée. Cette effervescence fut suivie d'une quantité prodigieuse de vapeurs rutilantes qui remplirent bientôt les vaisseaux, & les obscurcirent. Comme je m'attendois toujours à voir arriver une explosion, on sent bien que je conduisis le feu avec beaucoup de circonspection & de ménagement, & que dans le cours de cette opération je dus toujours être sur mes gardes pour éviter le danger qui me menaçoit: aussi pour la plus grande sûreté j'avois placé ces vaisseaux dans une cour où, par le moyen d'une croisée, j'avois la facilité de regarder sans crainte ce qui se passoit. Lorsque je m'aperçus que la distillation fut un peu ralentie, j'augmentai le feu, & je l'entretins en cet état jusqu'à ce que tout l'acide fût distillé. Je vis dans le ballon une petite quantité d'huile claire & limpide qui nageoit sur l'acide, & qui ne put s'y mêler en aucune manière; la plus grande partie de cette huile s'étoit attachée au col de la cornue, sous la forme d'une matière épaisse & butireuse, d'une couleur jaune, & d'une odeur absolument semblable à celle du beurre de cire; odeur que prennent pour l'ordinaire les huiles grasses distillées; il étoit resté dans la cornue deux gros de matière charbonneuse, légère & brillante, mais qui, étant exposée au feu, scintilloit, & s'enflammoit encore légèrement en répandant beaucoup de fumée, ce qui annonçoit qu'il étoit encore mêlé d'une portion d'huile qui n'avoit pas été totalement décomposée; la matière butireuse étoit soluble entièrement dans l'esprit de vin, mais l'huile qui étoit passée la première, & qui nageoit sur l'acide, avoit encore conservé les propriétés de l'huile d'olive, car elle ne put s'y dissoudre; elle se figeoit encore par le froid, & l'acide nitreux fumant, versé sur cette huile, n'occasionna point d'inflammation: l'acide que j'avois retiré de cette opération, étoit très-affoibli, il ne laissoit plus dégager que quelques vapeurs blanches, & il avoit beaucoup perdu de sa pesanteur spécifique.

Septieme Expérience.

TOUTES ces expériences ne m'ayant point réussi, j'étois au moment d'abandonner ce travail, lorsqu'il me vint dans l'idée de traiter les huiles grasses avec l'acide nitreux, comme on a coutume de le faire avec l'acide vitriolique. Je fis digérer de bon acide nitreux sur de l'huile d'olive; après deux heures de digestion, je décantai cet acide, j'y versai pour lors de très-bon acide nitreux fumant, que j'avois fait tout récemment. Les choses se passèrent comme aux expériences précédentes, mais toujours sans inflammation; l'huile avoit acquis une consistance très-épaisse, & avoit pris une couleur rougeâtre.

Huitieme Experience.

C H Y M I E.

Année 1780.

L'HUILE des philosophes, ou l'huile d'olive, distillée sur de la craie desséchée, sur du sel de tartre, ou sur de la brique pulvérisée, ne s'enflamme point avec l'acide nitreux fumant; cet acide occasionne une effervescence très-vive, une chaleur très-forte, mais rien de plus, quoique cependant cette huile fût très-tenue, & soluble entièrement dans l'esprit de vin.

La plupart des chymistes ont avancé qu'il étoit possible de rapprocher les huiles grasses à l'état des huiles essentielles, en les distillant plusieurs fois sur de la chaux; ils disent que ces huiles, ainsi cohobées à plusieurs reprises, acquièrent la propriété de se dissoudre dans l'esprit de vin, & que par conséquent elles sont dans l'état des huiles essentielles: mais de ce que l'huile d'olive a acquis, par des distillations répétées, la ténuité & la légèreté des huiles essentielles, doit-on en conclure qu'elle a entièrement les propriétés de ces dernières? c'est ce que l'expérience ne confirme point, puisque cette huile, ainsi distillée, n'est point inflammable par l'acide nitreux fumant, seul; caractère particulier que possèdent toutes les huiles essentielles.

Neuvieme Experience.

RÉFLÉCHISSANT sur le peu de succès de mes expériences, je pensai que si l'huile d'olive, dans tous les états où je l'avois employée, ne s'étoit point enflammée par l'acide nitreux fumant, je ne devois l'attribuer qu'au peu d'altération que cet acide procure à cette huile; mais considérant les divers phénomènes qui se passent entre l'action de l'acide nitreux sur les huiles essentielles & sur les huiles grasses, & convaincu d'ailleurs, d'après plusieurs expériences, que si les huiles essentielles & les huiles grasses lucatives s'enflammoient par l'acide nitreux seul, c'étoit parce que cet acide agissant sur le champ sur le phlogistique, principe de ces huiles, les noircissoit & les dispoit à former promptement du charbon. Je crus, d'après ces vues, ne devoir plus employer désormais que de l'huile d'olive en partie décomposée & à-peu-près réduite dans le même état. J'exposai sur un feu très-violent de l'huile d'olive: on connoît les altérations qu'elle éprouve par l'action d'une forte chaleur. Lorsqu'elle fut très-noire, je la retirai du feu, & j'y versai, pendant qu'elle étoit encore bouillante, de l'acide nitreux fumant; l'effervescence fut plus vive qu'à l'ordinaire, il se dégaga beaucoup plus de vapeurs rutillantes, mais il n'y eut point d'inflammation, quoique cependant, j'eusse ajouté sur cette huile, à plusieurs reprises, de l'acide nitreux fumant, ainsi que le prescrit M. Rouelle, dans son mémoire déjà cité.

J'ai soumis aussi à l'action de l'acide nitreux ordinaire, plusieurs autres espèces d'huiles de ce genre, telles sont celles de bœuf, d'aillet, d'amandes douces. Les résultats ont été absolument semblables à ceux que j'ai

CHYMIE.

Année 1780.

décrits sur l'huile d'olive ; la graisse de porc , le suif de mouton , & le beurre de cacao , ne m'ont paru subir aucun changement ; la seule différence que j'aie apperçue , c'est qu'il s'est dégagé du mélange où étoit l'axonge , beaucoup de bulles d'air , au-lieu que le suif n'en a point fourni : ce dernier avoit beaucoup moins de solidité qu'auparavant , il étoit flexible , & se ramollissoit , pressé dans les doigts , comme de la cire ; l'axonge au contraire paroissoit avoir gâché en dureté ce que le suif avoit perdu ; elle avoit une consistance plus ferme , & elle étoit , ainsi que le suif , très-soluble dans l'esprit de vin ; mais cette dissolution laissa déposer , au bout de quelque temps , une petite quantité de ces graisses qui n'avoient plus la propriété de se redissoudre , à moins qu'on ne les fit bouillir de nouveau avec l'acide nitreux.

Je crois être fondé à avancer , d'après l'exposé que je viens de faire ; qu'il entre dans la composition des huiles grasses , quelques substances absolument différentes des huiles essentielles. Si le phlogistique de ces huiles , ainsi que la plupart des chymistes l'ont avancé , n'étoit enveloppé que par un mucilage capable de masquer son action , il est évident que cette substance auroit été détruite par toutes les expériences auxquelles je l'ai soumise : mais pour que cette raison subsiste , il faut que ce mucilage entre dans la composition même de l'huile , & qu'il y soit si adhérent , que tant qu'il reste une molécule d'huile , elle se trouve toujours enveloppée avec une portion de mucilage. L'acide vitriolique concentré , paroît , à la vérité , rompre cette agrégation , puisque , par son union avec l'acide nitreux fumant , on parvient à enflammer les huiles grasses ; mais il faut remarquer , que , par ce moyen , la totalité de l'huile ne s'enflamme point , que la flamme qui en résulte est petite & légère , & que le charbon qui reste est encore fort onctueux. Je pense donc que ce qui occasionne cette différence , dépend de l'état où se trouve le phlogistique , & de sa manière d'être dans ces huiles , je soupçonne qu'il entre en moindre quantité dans leur composition que dans celle des huiles essentielles , & c'est vraisemblablement ce qui fait que l'acide nitreux , très-affoibli , digéré un instant sur ces dernières , les colore & les noircit ; au-lieu que ce même acide , beaucoup plus fort , digéré pendant des années entières sur les huiles grasses , ne fait que les épaissir , & ne leur communique point de couleur.

J'ai fait sur l'acide nitreux & les huiles beaucoup d'autres expériences que je crois ne devoir point rapporter ici ; je ferai seulement observer que par ce moyen on parvient à reconnoître la quantité d'huile grasse qui se trouve dans l'huile épaisse de muscade : on fait que cette matière butireuse est composée de deux espèces d'huile , d'une huile essentielle , de laquelle dépend toute l'odeur de muscade , & d'une huile épaisse , inodore , absolument analogue au beurre de cacao. Comme cette huile est sujette à être altérée dans le commerce , le moyen que je propose pourroit servir dans le cas où l'on soupçonneroit qu'elle pût être falsifiée ; l'acide nitreux , dans cette opération , détruit entièrement l'huile essentielle ou la partie odorante , & l'huile grasse épaisse reste à nu , parce qu'il n'a ,
comme

comme je viens de le dire, aucune action sur elle. On parvient aussi, en traitant la cire jaune avec l'acide nitreux affoibli, à la blanchir très-promp-
 tement; une demi-heure d'ébullition suffit pour lui enlever en grande
 partie sa couleur & produire autant d'effet que si elle eût été exposée à
 l'air pendant long-temps. Celle que je me suis procurée par ce moyen n'a-
 voit perdu aucune de ses propriétés. D'après cette expérience, on seroit
 porté à croire que la cire, dans son exposition à l'air, est pénétrée par
 l'air nitreux, & que c'est principalement de l'action de cet air sur la ma-
 tière colorante de la cire d'où dépend son blanchiment. J'avoue que ce
 sentiment est dénué de preuves; mais je me propose de faire sur ce sujet
 beaucoup d'expériences que je donnerai dans le temps à l'académie. On
 peut encore, par l'intermede de l'acide nitreux, se procurer en peu de
 temps & avec facilité une teinture de succin très-chargée. On fait que ce
 bitume ne se dissout point ou presque point dans l'esprit de vin, à moins
 qu'on ne l'ait ouvert par le feu, en le faisant torréfier, ce qui le déna-
 ture & l'altère en grande partie, ou qu'on l'ait mêlé avec l'alkali fixe, se-
 lon la méthode d'Hoffman. Pour préparer cette teinture par le procédé
 que j'indique, on prend une once de succin grossièrement pulvérisé que
 l'on fait bouillir pendant cinq à six minutes avec une pareille quantité
 d'acide nitreux affoibli; on décante l'acide, & on laisse égoutter pendant
 quelque temps sur du papier gris le succin qui en est pénétré, on le met
 ensuite en digestion dans un matras avec quatre onces d'esprit de vin re-
 ctifié, & on se procure de cette maniere une teinture d'une couleur rou-
 geâtre, d'une odeur agréable, légèrement éthérée, & tellement chargée de
 succin, qu'elle rend sur le champ l'eau blanche & laiteuse. Je ne doute
 point que la teinture de succin préparée selon cette méthode ne soit plus
 sédative, & ne convienne mieux dans les affections hystériques, ou autres
 maladies auxquelles cette teinture est employée.

Cette maniere de préparer les teintures d'un grand nombre de substan-
 ces, peu solubles dans l'esprit de vin, par l'intermede de l'acide nitreux;
 pourroit avoir plus d'efficacité dans le traitement des maladies, & fournir
 plus de ressources à l'art de guérir.

C H Y M I E.

Année 1780.

CHYMIE.

Année 1780.

OBSERVATIONS

SUR

LA COMBINAISON DE L'ALKALI FIXE

AVEC L'ACIDE CRAVEUX.

Par M. BERTHOLLET.

Mém. **I**l y a long-temps qu'on a observé que l'alkali fixe végétal avoit dans certaines circonstances la propriété de cristalliser : Bohn a décrit sur la fin du siècle dernier, un procédé pour obtenir cette cristallisation, & c'est le même que celui que M. Montet a donné dans les mémoires de l'académie, de 1764. (a)

La découverte de l'acide crayeux & de ses propriétés, a conduit à la connoissance du principe d'où dépend cette cristallisation ; mais les moyens qu'on a trouvés pour saturer l'alkali fixe de cet acide, demandent ou le voisinage des substances en fermentation, ou une manipulation longue & embarrassante : M. Cartheuser en a donné dans les mémoires d'Erfordt, un, qui m'a paru simple & curieux ; il prescrit de dissoudre dans l'eau une partie d'alkali fixe, & de mêler à cette solution filtrée quatre parties d'esprit volatil de sel ammoniac préparé par le sel de tartre ; il fait évaporer ce mélange sur un bain de sable médiocrement chaud ; lorsque la liqueur est évaporée jusqu'au point de cristallisation, il se forme de petits cristaux à la surface ; on porte alors le vaisseau dans un endroit frais où la cristallisation se fait : on apperçoit au fond du vase des molécules blanchâtres qui se dissolvent dans l'eau, mais qui la rendent légèrement laiteuse. Je ne rapporterai point l'explication que M. Cartheuser donne des phénomènes qu'on a observés ; elle n'étoit point préparée par les découvertes qu'on a faites depuis : l'alkali fixe ayant plus d'affinité avec l'acide crayeux que l'alkali volatil, il s'en sature aux dépens de celui-ci : j'ai remarqué que le mélange d'alkali fixe & d'alkali volatil se troublait même sans éprouver de chaleur, & qu'il laissoit précipiter un peu de terre : c'est cette terre qui étoit confondue dans l'expérience de M. Cartheuser, avec les cristaux qui touchoient le fond du vase ; elle s'étoit combinée avec l'alkali dans la calcination par laquelle on le prépare, & elle en est précipitée par l'acide crayeux : pour avoir les cristaux purs, je filtre la liqueur avant qu'elle soit en état de cristalliser.

On peut éviter la perte de l'alkali volatil, en distillant la liqueur au lieu de la faire évaporer ; on trouvera dans le récipient l'alkali volatil qui

(a) Collect. Acad. Part. Fr. Tome XIII.

n'aura éprouvé d'autre altération que celle d'être privé d'une partie de son acide crayeux.

Il ne suffit pas de faire égoutter les cristaux qu'on a obtenus pour les avoir bien purs & bien privés des parties alkales non saturées, qui pouvoient être restées dans l'eau de cristallisation; il faut, selon le conseil de M. Bergman, mettre ces cristaux en poudre, & les tenir à l'air libre pendant quelque temps enveloppés dans du papier à filtrer.

L'auteur de l'art d'imiter les eaux minérales, prétend que les alkalis fixes, dissous dans une eau saturée d'acide crayeux, n'ont point d'action sur les sels à base terreuse, & il fonde cette assertion sur ce, qu'ayant dissout un demi-gros d'alkali fixe, végétal ou minéral dans une livre d'eau qu'il avoit aérée; cette eau n'a point formé de précipité avec la dissolution de terre calcaire dans l'acide marin : j'ai répété cette expérience, & elle m'a réussi, comme l'annonce M. Duchanoi; mais il ne faut pas en conclure avec lui, qu'il ne s'opère point de décomposition : si l'on mêle de l'esprit de vin rectifié avec l'eau dans laquelle on a mis l'alkali fixe & la dissolution de terre calcaire, elle se trouble aussitôt, & il se forme un petit dépôt de terre calcaire. Il y a donc une décomposition du sel à base terreuse par l'alkali, mais elle n'est pas suivie de précipitation, parce que la terre qui s'est séparée est tenue en dissolution par l'acide crayeux, ou pour parler un langage plus exact, il s'est fait un échange entre les acides & leurs bases.

La seule conséquence qu'on puisse tirer, c'est que l'eau aérée peut dissoudre une quantité plus grande de terre calcaire qu'on ne l'a cru, lorsque la dissolution est favorisée par une grande division, telle qu'elle se trouve dans le moment de la séparation d'un autre dissolvant, opérée par un alkali; car, d'après les expériences de M. Bergman, l'eau aérée ne dissout que la quinze centième partie de son poids de terre calcaire pure, il ne devoit par conséquent s'en dissoudre qu'environ six grains dans une livre d'eau aérée; mais un demi-gros d'alkali fixe, végétal ou minéral, se combine avec environ huit grains d'acide marin qui tiennent en dissolution au moins dix grains de terre calcaire (*Bergman, de Analyfi aquarum.*) Seize onces d'eau aérée dissolvent donc dans la circonstance dont il est question, au moins dix grains de terre calcaire, c'est-à-dire la neuf centième partie de leur poids, au-lieu de la quinze centième.

Pour l'alkali volatil effervescent, il forme un précipité, si on le soumet à la même épreuve, parce que, saturant une quantité d'acide marin, beaucoup plus grande que les alkalis fixes, il précipite une quantité de terre beaucoup plus considérable; néanmoins il n'y a que l'excès de la terre calcaire qui n'a pu se dissoudre dans l'eau aérée qui forme le précipité.

Les propriétés alkales de l'alkali fixe, végétal ou minéral, effervescent; ne sont pas éteintes par l'acide crayeux, au point de n'avoir pas d'action sur le sirop violat, mais elles sont tellement affoiblies, qu'il suffit de dissoudre un demi-gros de ces alkalis dans une livre d'eau aérée, pour que l'excès d'acide crayeux qui se trouve dans cette solution, contre-balance ce qui restoit d'apparent dans les propriétés alkales; alors, non-seule-

ment la saveur ne laisse appercevoir rien d'alkalin, mais le sirop violet n'est plus altéré.

C H Y M I E.

Année 1780.

Ces considérations sont importantes pour l'analyse des eaux minérales par les réactifs; car si on se sert des alkalis, de la dissolution marine de terre calcaire, ou des teintures végétales, ces réactifs produiront, avec l'eau qu'on éprouve, des apparences toutes différentes selon l'absence ou la quantité de l'acide crayeux; ainsi, les eaux pourront contenir une quantité assez considérable d'alkali, & ne pas altérer les couleurs végétales, ni former de précipité avec les dissolutions calcaires; elles pourront contenir une assez grande quantité de sels calcaires, & sur-tout de sels à base de magnésie, sans former de précipité avec les alkalis.

Sur des substances qui deviennent expansibles à un degré de chaleur très-foible.

Hist. **L'**ÉTHER à une température de 32 à 33 degrés au-dessus du terme de la glace, se change en un fluide aëriiforme qui brûle lentement, à-peu-près comme l'air inflammable, & détonne comme cet air, lorsqu'il est mêlé à l'air vital: cet air éthéré redevient liqueur par le refroidissement, mais lorsqu'il est mêlé, soit avec l'air de l'atmosphère, soit avec l'air vital, il conserve son expansibilité même à un degré de chaleur fort inférieur à celui qui est nécessaire pour le faire entrer en expansion.

M. Lavoisier est parvenu à changer de même en fluides aëriiformes transparents, l'esprit de vin, & l'eau même.

Ces expériences le conduisent à ces réflexions générales, que les trois états de solide, de liquide, de fluide expansible, dont vraisemblablement chaque corps est susceptible, dépendent de la température du lieu où les corps existent, & du poids de l'atmosphère qui les presse. Si la terre étoit plus voisine du soleil, alors les corps qui se présentent à nous sous la forme de liquides, deviendroient des fluides expansibles, & formeroient un nouvel atmosphère, jusqu'à ce que la pression de cet atmosphère opposât, malgré la chaleur, une résistance trop forte à leur expansibilité.

Si au contraire la terre étoit plus éloignée du soleil, alors nos fluides aëriiformes deviendroient des liquides, l'eau & l'esprit de vin se changeroient en pierres transparentes.

Une conséquence plus importante, parce qu'elle tient à l'état réel de notre globe, c'est que différentes especes de fluides aëriiformes, immiscibles entr'eux, ou seulement susceptibles de se mêler à un certain point, peuvent entrer dans la composition de notre atmosphère, & s'y distribuer suivant le lieu où leur pesanteur spécifique peut les retenir. L'air atmosphérique ne doit donc pas être le même à toutes les hauteurs. Les nouvelles machines aérostatiques nous offrent maintenant un moyen de pénétrer à ces hauteurs inaccessibles jusqu'ici, de porter des vases propres à recueillir l'air dans les endroits même où nous ne pourrions plus res-

pirer; & de mieux connoître par conséquent & la nature du fluide qui nous environne, & la cause des phénomènes qui s'y produisent : ce qui n'étoit il y a quelques années qu'une conjecture ingénieuse, mais impossible à vérifier, peut devenir aujourd'hui un fait important pour le progrès des sciences, & peut-être nous conduire à des connoissances d'une utilité commune.

C H Y M I E.

Année 1780.

Sur la causticité des Sels métalliques.

LA causticité des sels métalliques a été expliquée de plusieurs manières différentes, dont chacune avoit des partisans éclairés, & c'est presque une raison de croire que la véritable explication n'étoit pas encore trouvée. Celle que propose ici M. Bertholet, consiste à supposer que cette causticité est due à la force avec laquelle les chaux métalliques tendent à s'unir avec le phlogistique.

Au défaut de preuves immédiates, M. Bertholet a recours à des analogies, dont il est impossible de se dissimuler la force.

Le sublimé corrosif, uni au mercure coulant, devient mercure doux; il perd sa causticité. Ce fait ne peut s'expliquer qu'en supposant que c'est à la plus grande quantité d'acide qu'il faut attribuer la causticité du sublimé corrosif, ou que la chaux mercurielle, unie à l'acide, est plus privée de phlogistique dans cette combinaison que dans le mercure doux. Or, si on distille de l'acide nitreux sur le mercure doux, il se dégage beaucoup de vapeurs rouges, & l'on obtient du sublimé corrosif & du précipité rouge, qui, tous deux, sont très-caustiques : voilà donc, suivant le premier système, deux combinaisons dont la causticité doit tenir à deux causes différentes, & qui, suivant M. Bertholet, la doivent à la même cause. C'est déjà une forte présomption en faveur du sien.

Cette présomption devient bien plus puissante, si on considère ce qui arrive au nitre d'argent; cette substance est peu caustique, si on la distille, il se dégage des vapeurs rouges, & le résidu, connu sous le nom de *pierre infernale*, est d'une extrême causticité : il contient cependant moins d'acide; mais d'un autre côté, le métal a perdu une plus grande quantité de phlogistique, qui, combiné avec l'acide nitreux, a été enlevé sous la forme de vapeurs rouges.

On ne peut nier enfin que l'acide nitreux, lorsqu'il se dégage sous cette forme, ne prive les corps de leur phlogistique : en effet, ces vapeurs accompagnent toujours les dissolutions métalliques par cet acide, & les métaux, précipités des dissolutions nitreuses par un alkali ou par une terre, se présentent en général sous la forme de chaux. Une autre preuve de la grande tendance des chaux métalliques à se combiner avec le phlogistique, c'est que le nitre mercuriel se décompose par l'esprit de vin, & que le précipité est du mercure coulant; c'est que dans le mélange de l'esprit de vin avec le nitre lunaire, l'argent se précipite en poudre noire.

C H Y M I E.

Année 1780.

L'opinion de M. Bertholet paroît donc être une conséquence nécessaire de la doctrine de Sthaal, & l'on ne peut guere nier cette opinion, qu'en niant, que réduire une substance métallique en chaux, ce soit la priver de son phlogistique.

Nous n'entrerons pas ici dans le détail de toutes les recherches que M. Bertholet a faites sur les précipités & sur les sels mercuriels, par-tout on voit le même accord entre le degré de causticité de ces préparations, & la quantité plus ou moins grande de phlogistique dont le mercure est privé.

Nous nous bornerons à citer une observation curieuse sur l'état de l'acide marin dans le sublimé, cet acide n'y est pas dans son état ordinaire, comme dans les sels à base d'alkali ou de terre; mais dans cet état particulier, où privé de son phlogistique, soit par l'acide nitreux, soit par la distillation sur la manganèse, il acquiert une activité qu'il n'avoit pas. Cette remarque nous fait connoître pourquoi l'acide nitreux étoit une des substances employées dans toutes les méthodes de préparer cette combinaison de l'acide marin avec le mercure.

M. Bertholet est un des plus zélés défenseurs du phlogistique de Sthaal, admis jusqu'à ces derniers temps par tous les chymistes, & dont l'existence est combattue par une école nombreuse, à la tête de laquelle on peut placer M. Lavoisier. Peut-être touchons-nous au moment où l'on sera d'accord sur cette question, dont l'influence s'étend sur toute la chymie. On convient de presque tous les faits, on les explique presque tous également bien, les explications même semblent ne différer dans bien des cas que par l'expression; & si l'on vient à reconnoître que le véritable phlogistique de Sthaal est la lumière qui, douée d'une expansibilité prodigieuse lorsqu'elle est libre, peut cependant être retenue dans les corps, y demeurer, & se combiner avec leurs élémens, les deux opinions se réduiront à une opinion commune.

DE LA NATURE

DES SUBSTANCES ANIMALES

ET

DE LEURS RAPPORTS

AVEC LES SUBSTANCES VÉGÉTALES.

MR. BERTHOLET, voyant que les moyens employés jusqu'à présent dans l'analyse chimique, ne nous donnoient que des idées très-imparfaites de la nature des substances animales, & des différences qui les distinguent des substances végétales, a cherché à en acquérir des notions plus exactes, en observant les rapports que les substances de l'un & l'autre regne ont avec les agens dont la chimie moderne a appris à faire usage. Il ne rend compte dans le mémoire dont nous faisons l'extrait, que des expériences qu'il a tentées avec l'acide nitreux, à l'imitation de celles que l'illustre M. Bergman a faites sur le sucre & quelques autres substances végétales. De la soie, de la laine, des cheveux, de la peau, des tendons, des fibres musculieuses, du blanc d'œuf, le *coagulum* du sang, &c. toutes ces substances, distillées avec l'acide nitreux, ont donné une certaine quantité d'huile animale, différente de celle qui forme la graisse (a), & une portion plus ou moins grande d'un seul qui, soit dans la forme, soit dans ses combinaisons, soit dans la distillation pneumat-chimique, présente tous les caractères du sel qu'on connoît à présent sous le nom d'*acide du sucre* ou *acide saccharin*. La laine est de toutes les substances animales que M. Bertholet a éprouvées, celle qui a donné la plus grande quantité d'acide saccharin, & les fibres musculieuses en ont donné le moins.

Quoiqu'on ne puisse douter que les substances végétales ne contiennent de l'huile dans leur mixtion, elle est absolument détruite par l'acide nitreux, & l'on n'en trouve plus aucun indice ni dans la matière qui reste dans la cornue, ni dans l'acide qui passe dans le récipient : les substances animales, au contraire, donnent toujours cette matière grasse dont on a quelquefois bien de la peine à débarrasser l'acide saccharin. D'ailleurs, le peu d'huile que contiennent les plantes a un caractère absolument différent de l'huile véritablement animale : celle-ci décomposée par la distillation donne une liqueur alcaline, au-lieu que l'huile végétale donne une liqueur acide.

(a) On fait que l'huile qui est dans le tissu graisseux n'a pas encore pris le caractère de l'huile véritablement animale, puisqu'elle donne une liqueur acide comme les huiles végétales lorsqu'on les décompose par la distillation.

C H Y M I E

Année 1780.

La partie ancilacée & la partie glutineuse de la farine traitées avec l'acide nitreux, ont donné l'une & l'autre beaucoup d'acide saccharin, & point d'huile.

Il paroît donc résulter des expériences de M. Bertholet, que ce principe huileux constitue une des principales différences qui se trouvent entre les substances végétales & les substances animales, au-lieu que l'acide saccharin est le même dans l'une & l'autre espèce de substances puisqu'il donne le même résultat. La base de l'acide saccharin est donc commune aux substances végétales & aux substances animales; dans ces dernières, sa quantité paroît répondre à la solidité des parties, selon M. Bertholet, quoique le *coagulum* du sang & le blanc d'œuf en aient, donnent beaucoup plus que les fibres musculeuses. Dans les substances végétales, la quantité de la base de l'acide saccharin paroît répondre à leur propriété nutritive plutôt qu'à leur solidité, comme le prouve l'expérience du coton traité par la même méthode : il ne donne qu'une très-petite quantité d'acide saccharin; & cependant il devrait en donner une très-grande, si cet acide entroit comme partie essentielle dans la composition des substances végétales. Du reste, l'acide nitreux, dans cette expérience, ne paroît pas s'être chargé d'aucune substance étrangère. Or, la petite quantité d'acide saccharin, traitée de nouveau avec l'acide nitreux, disparoît totalement, réduit en gaz par l'action de la chaleur & par celle de l'acide nitreux. Ce phénomène, dit M. Bertholet, peut surprendre au premier coup-d'œil, mais il est conforme à un grand nombre d'autres phénomènes connus; l'on ne doit pas être plus étonné de voir une substance végétale, réduite en principes élastiques par l'action de l'acide nitreux, qu'on ne l'est de voir des plantes croître dans l'air, ou dans le sable pur, & dans le verre.

Le résidu charbonneux qu'offrent les substances animales, distillées avec l'acide nitreux, a aussi des caractères particuliers qui forment une autre différence entre ces substances & les plantes; mais M. Bertholet réserve cet objet pour un autre mémoire,

SECOND MÉMOIRE

SUR DIFFÉRENTES COMBINAISONS
DE L'ACIDE PHOSPHORIQUE.

Par M. LAVOISIER.

TOUT le monde fait que le soufre, en brûlant, se convertit en acide vitriolique ; cette combustion est accompagnée d'une absorption considérable de l'air dans laquelle elle se fait ; l'acide se trouve augmenté de poids dans la proportion de la quantité d'air absorbé, de sorte qu'on ne peut douter que l'air n'entre matériellement dans la combinaison de l'acide vitriolique. Mém.

J'ai fait voir dans de précédens mémoires, que les mêmes circonstances se retrouvoient dans la combustion du phosphore ; que cette substance, en brûlant, se convertissoit en acide phosphorique, qu'elle absorboit une grande quantité d'air, & qu'elle augmentoit de poids en proportion, de sorte qu'il est également prouvé que la portion de l'air la plus pure, l'air déphlogistiqué, ou air vital, entre dans la composition de l'acide phosphorique, comme il entre probablement dans celle de tous les acides.

Le grand nombre d'expériences que j'avois faites sur la combustion du phosphore, m'ayant mis à portée de rassembler une assez grande quantité d'acide phosphorique, j'ai donné dans un très-grand détail, en 1777, le résultat de la combinaison de cet acide avec les alkalis salins & terreux, & avec la base du sel d'épsom : il me reste, pour compléter le travail que j'ai entrepris, à suivre la combinaison de ce même acide avec différentes autres substances, & notamment avec l'esprit de vin, avec les métaux & les demi-métaux.

L'acide phosphorique est, comme l'on fait, le plus fixe des acides connus, & il peut souffrir un très-grand degré de chaleur sans se volatiliser. Si on prend de l'acide phosphorique flegmatique, & qu'on le concentre dans une cornue, il prend d'abord, par le progrès de l'évaporation, une consistance à-peu-près semblable à celle qu'on remarque dans l'acide vitriolique concentré : si on pousse plus loin l'évaporation, il prend une consistance sirupeuse, il s'épaissit ensuite de plus en plus, & finit enfin par former un verre transparent & solide.

Je distinguerai en conséquence dans les opérations dont j'ai à entretenir l'académie, l'acide phosphorique coneret, l'acide phosphorique à consistance sirupeuse, l'acide phosphorique à consistance huileuse, enfin, l'acide phosphorique flegmatique : ces dénominations sans doute ne sont pas très-

C H Y M I E.

Année 1780.

rigoureuses, mais elles rempliront au moins mon objet pour ce moment, & je déterminerai dans la suite la proportion d'acide propre à ces différens états de l'acide phosphorique.

J'ai pris quatre gros d'acide que j'avois obtenu du phosphore, par combustion, & que j'avois réduit, par évaporation, à consistance sirupeuse : cet acide étoit à 8 degrés du thermometre de Réaumur ; je l'ai mêlé avec partie égale d'eau, également à la température de 8 degrés : ayant bien remué le mélange, & y ayant plongé le thermometre, il a monté assez rapidement, & s'est fixé entre 14 & 15 degrés.

J'ai répété la même expérience avec de l'acide phosphorique à consistance de térébenthine épaissie, en employant deux parties d'eau contre une d'acide ; ce mélange s'est échauffé beaucoup davantage, & le thermometre est monté rapidement de 8 degrés à 32 ou 33 ; ce mélange n'a pareillement été fait qu'à la proportion de quatre gros d'acide contre une once d'eau, sans doute la chaleur auroit été plus forte, si les quantités eussent été plus considérables.

Les circonstances du mélange de l'acide phosphorique avec l'esprit de vin, sont à-peu près les mêmes que celles de son mélange avec l'eau, il y a également chaleur, & le thermometre s'élève à-peu près aux mêmes degrés. J'ai répété cette expérience un grand nombre de fois, en faisant varier les proportions de l'acide & de l'esprit de vin, en employant l'acide, tantôt très-flegmatique, tantôt très-concentré, & en procédant ensuite à la distillation à différens degrés de chaleur. Lorsque l'acide étoit flegmatique, l'esprit de vin qui passoit dans la distillation, étoit à-peu près dans son état ordinaire ; mais lorsque j'employois de l'acide plus concentré, l'esprit de vin que j'obtenois, avoit une odeur plus suave : quelquefois sur la fin de l'opération je sentoie une légère odeur éthérée qui se répandoit dans le laboratoire, mais jamais je n'ai pu parvenir à coércer une seule goutte d'éther : j'ai aussi essayé de recueillir un grand nombre de fois, de l'esprit de vin sur le même acide concentré, à la maniere de M. Cadet, mais je n'ai point eu plus de succès, & j'ai remarqué seulement dans presque toutes ces expériences la même odeur légèrement éthérée. Peut-être, en faisant ce mélange dans de très-grandes proportions, obtiendrait-on une petite quantité de véritable éther phosphorique, mais la quantité d'acide que j'avois à ma disposition, ne m'a pas permis d'opérer sur une quantité de plus d'une once.

Quoique j'eusse déjà parlé dans mon mémoire de 1777, de la combinaison de l'acide phosphorique avec le fer, j'ai cru devoir répéter la même expérience plus en grand & avec de nouvelles précautions : j'ai étendu de l'acide phosphorique à consistance sirupeuse, dans cinq à six parties d'eau, je l'ai introduit dans une petite cornue à col long & étroit, j'y ai ajouté de petits clous de fer bien décapés, & j'ai fait légèrement chauffer : aussitôt la dissolution du fer a commencé à se faire avec effervescence ; en même temps il s'est dégagé une grande quantité d'air inflammable que j'ai reçu dans des cloches de verre plongées dans de l'eau ; cet air, dans tou-

tes les épreuves auxquelles je l'ai soumis, m'a présenté exactement les mêmes caractères que l'air inflammable vitriolique, comme lui il ne précipite l'eau de chaux, ni avant, ni après la combustion.

C H Y M I E.

Année 1780.

Cette dissolution du fer dans l'acide phosphorique, fournit un combiné peu soluble dans l'eau; aussi, à mesure que l'acide se sature, se fait-il un précipité blanc un peu grisâtre, qui n'est autre chose qu'une espèce de fer spathique, susceptible de se dissoudre dans l'acide phosphorique quand on en ajoute un excès, & qui est également attaqué par tous les acides.

Si après avoir saturé de fer une portion d'acide phosphorique, & avoir décanté la liqueur fumeuse au précipité spathique, on fait évaporer, on n'obtient point de cristaux, mais il se dépose par refroidissement, ou même simplement par le progrès de l'évaporation, une poudre blanche-grisâtre ou fer spathique, tout semblable à celui qui s'étoit précipité spontanément pendant la dissolution.

L'or m'a paru être absolument indissoluble par l'acide phosphorique: pour avoir ce métal dans un très-grand état de division, j'ai pris des feuilles de batteurs d'or, je les ai triturées long-temps dans un mortier de verre avec du sucre en poudre; lorsque les feuilles d'or ont été divisées & réduites en molécules impalpables, j'ai lavé avec de l'eau, j'ai emporté le sucre par dissolution, & il m'est resté un or très-divisé dans son état métallique, & qui, en raison de l'extrême division de ses parties, étoit de couleur pourpre. J'en ai mis une petite quantité dans de l'acide phosphorique étendu d'eau, & j'ai fait bouillir dans un matras, au bain de sable, pendant une demi-journée; l'acide s'est concentré peu-à-peu; mais il m'a paru n'avoir aucune action sur l'or, & ce métal est sorti de cette expérience en même poids qu'il y étoit entré; d'un autre côté, l'acide traité par les alkalis, ne m'a donné aucun précipité sensible, d'où j'ai conclu que l'or étoit sensiblement inattaquable par l'acide phosphorique seul.

Je ne m'attendois pas à trouver un résultat tout semblable avec le cuivre, & c'est cependant ce qui m'est arrivé: ce métal est absolument indissoluble dans l'acide phosphorique, & j'en ai eu la preuve par les expériences qui suivent.

J'ai pris de l'acide phosphorique à consistance sirupeuse, que j'ai étendu de cinq à six parties d'eau; je l'ai mis dans une cornue sur des feuilles de cuivre rouge très-minces, qui avoient été préalablement bien décapées, & j'ai distillé lentement: l'acide s'est concentré peu-à-peu, & enfin il est devenu à consistance de sirop léger; mais en passant ainsi par tous les degrés de concentration possible, depuis le plus foible jusqu'au plus fort, il n'a pas dissout la moindre parcelle de cuivre: j'ai remarqué seulement, que si après avoir été ainsi concentré, on l'étendoit avec de l'eau, il laissoit déposer un grand nombre de petites paillettes de cuivre très-légères, qui se rassemblaient au fond du verre, & qui en conservoient encore tout leur brillant métallique. On observe à-peu-près le même phénomène lorsqu'on fait bouillir de l'acide nitreux concentré sur de l'or, ainsi que M. Tillet en a rendu compte à l'académie: l'acide qui a été ainsi tenu en

C H Y M I E.

Année 1780.

digestion sur le cuivre, soumis à toutes les épreuves possibles, ne présente rien de cuivreux ni de métallique.

J'expliquerai dans un mémoire, auquel je travaille, sur les degrés d'affinités de l'air vital ou déphlogistiqué avec différentes substances, la cause de cette indissolubilité; je prouverai qu'elle tient à ce que l'air vital ou le principe oxygène a plus d'affinité avec le phosphore qu'avec les métaux.

L'acide phosphorique a un peu plus d'action sur la chaux de cuivre; mais il ne contracte avec elle qu'une union légère & peu durable, & il peut en être précipité par tous les métaux, même par l'or non pas en raison de l'affinité de l'acide avec l'or, mais en raison de l'affinité du cuivre avec ce métal.

On avoit cru jusqu'ici que le cuivre étoit dissoluble dans tous les acides, & voilà cependant une exception remarquable: ce premier fait m'a conduit à d'autres de même genre, & je me suis assuré que le cuivre est également indissoluble par plusieurs acides végétaux, de sorte que l'usage de ce métal, pour les ustensiles de cuisines & dans la pharmacie, n'est pas toujours aussi dangereux qu'on se l'est imaginé jusqu'ici; cet objet sera le sujet d'un mémoire particulier.

Cette indissolubilité du cuivre dans l'acide phosphorique, fournit un moyen très-simple & très-commode pour séparer ce métal d'avec plusieurs autres dans l'essai des mines, & notamment pour le séparer d'avec le fer. On peut appliquer à la combinaison de ces deux métaux, le cuivre & le fer, presque toutes les règles du départ de l'or & de l'argent: il ne s'agit que de substituer l'acide phosphorique à l'eau régale, & dès lors on aura un acide propre à dissoudre le fer sans attaquer le cuivre, & par conséquent propre à obtenir séparément ces deux métaux. Je donnerai dans de prochains mémoires, la suite des combinaisons métalliques avec l'acide phosphorique.

M É M O I R E

C H Y M I E.

Année 1780.

Sur un procédé particulier pour convertir le Phosphore en Acide phosphorique sans combustion.

Par M. L A V O I S I E R.

LA formation de l'acide phosphorique par la combustion du phosphore, est de toutes les manières d'obtenir cet acide, la plus sûre, & celle qui doit donner le plus de confiance dans son degré de pureté; mais cette opération en même temps est extrêmement longue, extrêmement minutieuse; & quelque précaution que l'on prenne, comme on est obligé de renouveler à chaque combustion l'air des vaisseaux, il est difficile d'éviter de perdre une portion assez considérable de l'acide. J'ai donc pensé que dans un moment où plusieurs chimistes s'occupent à suivre la combinaison de l'acide phosphorique avec les différentes substances connues, ce seroit faire quelque chose d'utile que d'indiquer une méthode plus expéditive & plus simple pour obtenir l'acide du phosphore. J'y ai été conduit par la théorie, dont j'ai déjà entretenu plusieurs fois l'académie sur la formation des acides, & sur-tout par les expériences de M. Bertholet, sur la combinaison de l'acide nitreux avec le phosphore.

La combustion du phosphore, n'est, suivant moi, ainsi que je l'ai déjà exposé dans de précédens mémoires, qu'une décomposition de l'air par l'intermède du phosphore. La base de l'air que j'ai nommé depuis principe acidifiant ou *oxygene*, s'unit au phosphore pour le convertir en acide, & la matière du feu ou de la chaleur, contenue dans l'air qui est devenu libre, s'échappe avec flamme, chaleur & lumière. On voit que dans cette opinion, la combustion n'est pas une condition essentielle de la formation de l'acide phosphorique, qu'elle n'est qu'une circonstance accessoire, & que s'il étoit possible de prendre le principe acidifiant ou *oxygene* dans une autre combinaison quelconque, où il ne fût pas comme dans l'air tenu en dissolution par la matière du feu, on formeroit de l'acide phosphorique sans combustion.

Frappé de cette considération, j'ai passé en revue les principaux agens chimiques que nous avons communément sous la main, & l'acide nitreux m'a paru réunir toutes les conditions que je desirois. Le principe acidifiant ou *oxygene* y est contenu en grande abondance; il est combiné, comme je l'ai fait voir dans un mémoire imprimé dans le recueil de 1776, avec l'air nitreux, mais il y tient très-peu; d'où j'ai conclu, que le phosphore pouvoit aisément enlever le principe acidifiant ou *oxygene* à l'acide nitreux, & que je devois obtenir d'une part, de l'air nitreux ou de l'acide nitreux fumant très-fort, & de l'autre, de l'acide phosphorique.

Mém.

C H Y M I E.

Année 1780.

Le succès a complètement répondu à mon attente, & après avoir fait diverses expériences en petit, pour m'assurer de la marche que j'avois à tenir dans des expériences plus en grand, j'ai procédé ainsi qu'il suit :

J'ai pris une cornue tubulée, de contenance de six à sept pintes; j'y ai introduit deux livres d'un acide nitreux, dont le poids est à celui de l'eau distillée, dans le rapport de 129,895 à 100000. C'est le même dont j'ai coutume de me servir dans toutes mes expériences de recherche, & dont j'ai déterminé la nature dans de précédens mémoires : j'ai mis la cornue sur un bain de sable; j'y ai adapté un ballon, & j'ai échauffé lentement jusqu'à ce que la liqueur eût acquis environ 45 degrés d'un thermomètre à mercure; alors, j'ai ouvert la tubulure, & j'ai jeté dans la cornue un morceau de phosphore du poids de dix à douze grains; aussi-tôt il est tombé au fond de la liqueur, il s'est fondu comme de la cire, & il a commencé à se dissoudre avec une effervescence assez vive : le premier morceau dissous, j'en ai jetté un second, puis un troisième, & j'ai continué ainsi en allant très-lentement jusqu'à ce que je fusse parvenu à combiner ainsi avec l'acide, tout ce qu'il a voulu dissoudre de phosphore; la quantité en a été de deux onces six à sept gros.

La dissolution, dans le commencement, se faisoit avec une extrême facilité, & j'étois obligé de ménager beaucoup le feu, dans la crainte que l'effervescence ne fût trop vive; mais sur la fin, l'action de l'acide sur le phosphore se ralentissoit de plus en plus; je ne pouvois soutenir l'effervescence & la dissolution, qu'en haussant le degré du feu, & j'ai été obligé de le porter successivement, & par degrés, jusqu'au-delà de l'eau bouillante.

Tant qu'il n'y a eu qu'un gros ou un gros & demi de phosphore de dissous, la liqueur n'a subi d'autre changement que de prendre une teinte jaune comme de l'eau régale; ensuite elle est devenue verte, en même temps il s'en élevoit des vapeurs rouges très-épaisses & très-turbides, qui n'étoient que de l'air nitreux & de l'acide nitreux très-fumant; ces vapeurs qui formoient un nuage épais, paroissent tomber & couler du bec de la cornue, comme auroit fait un liquide; elles ont continué à passer pendant tout le temps de la dissolution du phosphore : on conçoit que je n'ai pas dû manquer de recueillir soigneusement les produits qui passaient dans la distillation, & voici ce que j'ai obtenu pendant dix-sept à dix-huit heures qu'a duré l'opération.

J'ai recueilli d'abord deux gros vingt-quatre grains d'un acide nitreux non fumant, presque blanc & très-foible; les vapeurs qui s'élevoient de la liqueur de la cornue, pendant tout le temps qu'a passé cet acide, n'étoient presque point colorées; à mesure que les vapeurs ont pris plus d'intensité, l'acide qui passoit étoit plus jaune, & il a commencé à devenir fumant; la seconde portion que j'ai mise à part, pesoit trois onces cinquante grains.

Cette seconde portion a été suivie d'un acide nitreux d'un vert-foncé; jaunâtre, encore plus fumant que le précédent, il pesoit six onces deux gros,

L'acide nitreux que j'ai obtenu ensuite, étoit un peu moins vert & moins fumant, il pesoit cinq onces cinq gros & demi; sur la fin du passage de cet acide, l'intensité des vapeurs rouges a considérablement diminué, & je n'ai plus obtenu que l'acide nitreux blanc à peine fumant; cette dernière portion pesoit quatre onces deux gros six grains.

La liqueur de la cornue étoit alors entièrement saturée de phosphore, & les portions que j'y ai ajoutées, refusoient absolument de se dissoudre, quoique j'eusse haussé beaucoup le degré du feu, & que j'eusse essayé de le continuer long-temps.

Ayant délapareillé les vaisseaux, j'ai trouvé dans la cornue treize onces quatre gros d'une liqueur un peu jaunâtre, qui avoit une consistance huileuse, à-peu-près comme l'acide vitriolique concentré ou huile de vitriol; elle conservoit encore un peu d'odeur d'acide nitreux.

Pour emporter les dernières portions d'acide volatil qu'elle pouvoit contenir, je l'ai introduit dans une cornue de verre enduite de terre, & j'ai poussé à un feu gradué au fourneau de reverbere.

D'abord j'ai obtenu un acide nitreux foible & léger, qui est devenu de plus en plus flegmatique; puis il n'est plus passé qu'un flegme de couleur rousse, un peu amer, qui n'étoit plus acide, & qui ne faisoit point d'effervescence avec les alkalis: ayant poussé le feu un peu davantage, & jusqu'au point de faire rougir légèrement les barres sur lesquelles reposoit la cornue, il a commencé à passer des vapeurs blanches très-pénétrantes, qui se sont rassemblées dans le récipient, c'étoit de véritable acide phosphorique; dans un état cependant semi-volatil.

J'ai jugé alors que l'opération étoit complètement achevée; j'ai donc laissé refroidir les vaisseaux, mais ayant voulu retirer la liqueur restante dans la cornue, j'ai remarqué que la plus grande partie étoit devenue épaisse comme de la térébenthine, qu'elle tenoit à l'intérieur du vaisseau, & il ne m'a été possible de l'obtenir qu'en l'étendant avec de l'eau distillée; cette circonstance m'a empêché d'en reconnoître le poids avec exactitude.

La théorie m'avoit annoncé que ce résidu resté dans la cornue devoit être de l'acide phosphorique, & en effet l'ayant mis en comparaison avec celui que j'avois retiré du phosphore par combustion, j'ai reconnu qu'il étoit absolument de même nature, & qu'il donnoit très-exactement les mêmes résultats avec la terre calcaire, l'alkali fixe, l'alkali volatil, l'alkali de la soude & le fer.

Quoique je n'aie pas pu peser l'acide phosphorique que j'ai obtenu, parce que j'ai été obligé de l'étendre d'eau, je crois cependant qu'on peut évaluer sans courir risque de se tromper de beaucoup, à huit ou neuf onces la quantité d'acide phosphorique, qu'on peut obtenir de deux onces six gros de phosphore, & de deux livres d'acide nitreux: je suppose qu'on ne porte pas l'opération au point de réduire l'acide à consistance de térébenthine épaisse, mais seulement à celle d'un syrop un peu épais.

Le phosphore ne me paroît devoir entrer dans ces huit onces que pour deux onces quatre gros tout au plus; j'ai lieu de croire que les deux

C H Y M I E.

Année 1780.

autres gros se volatilisent pendant la combinaison & passent avec l'acide nitreux fumant, qui par cette raison est un peu altéré. Il paroît qu'à ces deux onces & demie de phosphore, se joignent environ trois onces & demie de principe acidifiant ou *oxygène* enlevé à l'acide nitreux, & que le surplus, c'est-à-dire deux onces, sont du phlegme.

On voit que dans cette opération le phosphore se convertit en acide phosphorique sans combustion, c'est-à-dire sans dégagement apparent de flamme & de matière de feu; j'y trouve une nouvelle raison de croire que la matière du feu n'est pas en aussi grande abondance dans le phosphore qu'on l'a cru jusqu'ici, & que celle qui se dégage pendant sa combustion, vient de la décomposition de l'air & non pas de celle du phosphore.

Je conçois que les défenseurs de la doctrine de Sthaal, donneront une autre explication très-plausible de ce même phénomène : ils prétendront que dans cette opération le phlogistique du phosphore est enlevé par l'acide nitreux, & que c'est par cette raison qu'il passe dans l'état fumant; ils supposeront qu'il s'opère une double décomposition, que d'une part l'air déphlogistiqué ou le principe acidifiant contenu dans l'acide nitreux se combine avec le phosphore pour le convertir en acide phosphorique, & que de l'autre le phlogistique du phosphore se porte sur l'acide nitreux pour le constituer acide nitreux fumant. Je suis bien éloigné de prétendre que cette explication soit insoutenable dans l'état actuel de nos connoissances; mais j'observai qu'elle suppose :

1°. Que l'acide nitreux fumant contient plus de phlogistique que le non fumant; 2°. que cet excès de phlogistique vient du phosphore, dans l'expérience rapportée dans ce mémoire; or c'est ce qui n'est pas prouvé. Au reste tout ce que j'ai promis relativement à la nouvelle théorie que j'ai annoncée, c'est de faire voir qu'on peut se dispenser de supposer, comme le fait Sthaal, l'existence d'un principe particulier qu'il a désigné sous le nom de phlogistique dans l'explication des phénomènes chimiques, & j'espère de plus en plus que je tiendrai les engagements que j'ai pris.

M É M O I R E

C H Y M I E.

Année 1780.

S U R

UNE INFLAMMATION SPONTANÉE
D U P H O S P H O R E ,

A V E C

*Quelques Remarques sur la nature de son acide.*Par M^{rs}. DE LASSONE & CORNETTE.

LES observations & les expériences sur le phosphore dont il s'agit dans ce mémoire, ne sont que quelques détails extraits d'une assez longue suite de recherches, que M. de Lassone & moi avons entreprises, & déjà bien avancées, sur cette matière intéressante. La longueur des opérations, souvent leur difficulté, la nécessité de les répéter & de les varier, ne nous permettant point encore de présenter tout ce qui doit constituer ce travail, nous nous sommes bornés à n'exposer ici que quelques faits particuliers relatifs, 1°. à la combustion rapide du phosphore, par la seule addition de l'eau froide; 2°. à la chaleur qui résulte du mélange de l'acide phosphorique avec l'eau; 3°. enfin, à l'action des acides minéraux sur les sels phosphoriques. Méin.

On a cru d'abord que l'urine seule des animaux pouvoit donner du phosphore; le travail long, pénible & dispendieux, qu'exigeoit cette préparation, n'a pas permis de multiplier les expériences sur ce produit de l'art, & a retardé beaucoup les connoissances qu'on auroit pu acquérir sur la nature de cet acide. Aujourd'hui, plus instruit depuis que M. Schéele a enrichi la chimie de sa découverte, par un procédé aussi ingénieux que simple, & rendu plus économique par M. Nicolas, on pourra désormais se procurer plus facilement du phosphore, en faire un examen plus suivi; & sans doute plus de connoissances acquises sur la nature de cet acide, ajouteront aux progrès de la chimie & des arts.

C'est principalement sur les os des animaux, que le savant Suédois (a),

(a) Cependant, il paroît que M. Schéele n'est point le premier qui ait parlé de la préparation du phosphore avec les os. Homberg, dans le tome X des volumes de l'académie, rapporte avoir entendu dire à Kunkel, qu'il en avoit tiré des excréments, de la chair, des os, & de plusieurs autres parties d'animaux; & quoique Homberg n'entre dans aucun détail sur la préparation du phosphore avec les os, néanmoins, nous sommes portés à croire que Kunkel avoit un procédé simple pour le préparer, puisque de son temps, le phosphore se donnoit à bon marché.

Tome XVI. Partie Française.

Aaa

C H Y M I E.

Année 1780.

que nous venons de citer, a dirigé ses recherches : c'est lui qui a démontré le premier, que dans les corps solides, que l'on pourroit regarder comme salins, l'acide phosphorique y étoit tout formé, qu'il s'y trouvoit combiné avec une terre, & que pour l'en retirer, il falloit lui présenter un intermede qui ait plus d'affinité avec lui. Nous nous croyons autorisés par des faits multipliés, à croire qu'on peut également retirer du phosphore des autres parties molles des corps vivans; mais il nous a paru qu'il y avoit un grand avantage à préférer les parties osseuses, par la plus grande quantité qu'elles sont capables de fournir.

On sait que le phosphore est une espece de soufre composé, ainsi que le soufre commun, d'un acide particulier, uni au phlogistique, & duquel on peut dégager l'acide, soit par la combustion, soit par l'exposition à l'air.

Ce dernier procédé est simple; il consiste à placer des cylindres de phosphore sur les parois d'un entonnoir de verre, recouvert d'un chapiteau, dans l'intérieur duquel on ajoute, ainsi que l'a pratiqué le premier M. Sage, un petit tube de verre, afin que l'orifice n'en soit point obstrué, & que la liqueur puisse s'écouler plus facilement. On obtient dans un assez long espace de temps, une liqueur claire, sans odeur, sans couleur, & d'une saveur légèrement acide, qu'on appelle *acide phosphorique par déliquescence*, pour le distinguer de celui retiré par la combustion, & qui est plus caustique, ainsi que l'a prouvé M. Margraff; ces deux acides cependant ne diffèrent au fond, l'une de l'autre, que parce que ce dernier est évidemment plus concentré, & peut-être aussi parce qu'il a retenu beaucoup de phlogistique; mais nous nous sommes assurés que par la simple exposition à l'air, on peut le rendre semblable à celui préparé par la voie humide. Nous ferons observer encore, que si l'acide phosphorique est ainsi sans odeur, & sans saveur corrosive; ce n'est que parce qu'il est affoibli par une plus grande quantité d'eau; nous aurons occasion de faire voir que par la seule concentration, il acquiert de l'odeur, & une saveur caustique très-marquée.

Cette préparation de l'acide phosphorique par la voie humide, nous a conduits à faire une observation importante, celle de l'inflammation spontanée du phosphore par la seule addition de l'eau froide; inflammation plus rapide & plus forte, que l'on pourroit regarder comme une véritable déflagration.

Nous avons placé dans l'appareil qui a été décrit, une once de phosphore; après quinze jours d'exposition à l'air, il nous vint dans l'idée de passer de l'eau distillée sur les cylindres de phosphore humecté, afin de les laver pour en emporter l'acide; au bout d'un quart-d'heure ou environ, que nous eûmes rétabli l'appareil, le phosphore s'enflamma rapidement.

Etonné de ce phénomène inattendu, nous crûmes devoir répéter l'expérience, afin de nous assurer de la réalité de ce fait : le second essai que nous fîmes quelques jours après, eût le même succès, le phosphore s'en-

flamma comme s'il eût été exposé à une chaleur sèche de 25 degrés, chaleur nécessaire pour sa déflagration.

L'explication de ce phénomène nous parut d'abord assez difficile; on ne pouvoit l'attribuer qu'à la chaleur qui s'étoit passée par l'addition de l'eau sur le phosphore, dont une partie commençoit à se décomposer; mais nous étions retenus par l'opinion d'un chimiste qui a avancé que l'acide phosphorique s'échauffoit à peine avec l'eau. Pour éclaircir ce fait, nous nous déterminâmes à faire plusieurs expériences avec l'acide phosphorique pris dans différens états de concentration, dans la vue de constater le degré de chaleur que produiroit le mélange de cet acide avec l'eau.

Nous mîmes dans une cornue de verre quatre onces d'acide phosphorique, donnant au pese-liqueur des sels de M. Baumé, 41 degrés; cet acide réduit à moitié, donnoit pour lors 60 degrés au même pese-liqueur; il étoit onctueux à-peu-près comme l'acide vitriolique concentré, sa saveur étoit âcre & très-caustique, & il répandoit, dans cet état, une odeur d'ail plus franche & plus forte que celle de l'arsenic. Nous nous dispenserons de parler ici de l'analogie & de la similitude que l'on peut soupçonner exister entre l'arsenic, le phosphore & le fluide électrique, relativement à cette odeur d'ail qui leur est commune; plusieurs phyliciens en ont déjà parlé: mais malgré des recherches particulières que nous avons faites sur cet objet, & que nous nous proposons de continuer, il faut avouer que la similitude complete ne sauroit être encore admise.

Une once de cet acide phosphorique concentré, donnant, ainsi que nous venons de le dire, 60 degrés au pese-liqueur, mêlé avec autant d'eau distillée, s'est échauffée sur le champ, & la chaleur qui en est résultée, a fait monter le thermometre de 15 degrés.

Nous avons répété cette expérience avec de l'acide phosphorique encore plus concentré, & qui étoit à l'eau distillée comme 19 est à 8, la chaleur produite fut plus forte, puisqu'elle fit monter le thermometre de 34 degrés, la température à 13 au dessus de la glace; mais dans une autre circonstance ayant pris deux parties d'acide sur une d'eau, nous avons encore obtenu quatre degrés de chaleur d'augmentation.

Cette liqueur acide nous présenta une autre espece de phénomène assez singulier après le refroidissement, elle nous parut convertie en une matiere gélatineuse transparente & tremblante comme une gelée de viande ordinaire: ne pourroit-on pas à cette propriété de l'acide phosphorique à se convertir ainsi en gelée, lui attribuer la disposition qu'ont presque toutes les substances animales de prendre ce caractère? Cette idée qui n'est encore que très-conjecturale, paroît pourtant fondée, d'après l'effet presque uniforme que produit l'esprit-de-vin rectifié, sur la lymphe des animaux & sur l'acide phosphorique: ces deux substances ne sont point miscibles avec l'esprit-de-vin, & toutes deux sont coagulées; cette opinion pourroit encore être étayée de plusieurs faits, mais ce n'est point ici le lieu de nous étendre sur cet objet particulier.

Il paroît, d'après nos expériences, que la théorie de l'inflammation ræ-

C H Y M I E.

Année 1780.

pide du phosphore par le seul contact de l'eau froide, peut être déduite tout naturellement du degré de chaleur qui s'est passé par le mélange de son acide avec l'eau : il est évident qu'ici la surface des cylindres de phosphore en décomposition, étant pénétrée d'acide, l'addition de l'eau aura procuré assez de chaleur pour déterminer l'inflammation. Nous allons pourtant faire connoître que dans certaines circonstances particulières une chaleur même beaucoup plus forte n'enflamme point le phosphore.

Si l'on mêle une once d'huile de vitriol concentré, avec autant d'eau distillée, la chaleur qui en résulte est de 70 degrés, la température étant à 12 au-dessus de la glace; le phosphore plongé dans le mélange se liquéfie, gagne le fond du vase, mais il ne s'enflamme point; la liqueur même, soumise à l'ébullition, n'a pas un effet plus marqué, le phosphore seulement est en partie détruit, & la vapeur qui s'élève est à peine lumineuse. L'inflammation du phosphore ne se fait pas mieux, si l'on répète cette expérience de la manière suivante : nous avons plongé un cylindre de phosphore dans l'huile de vitriol, nous l'avons ensuite trempé dans de l'eau froide, il n'y a point eu d'inflammation, quoique nous ne puissions douter qu'il se soit passé assez de chaleur pour la procurer.

Si au-lieu d'acide vitriolique on emploie l'acide nitreux fumant, dans les mêmes proportions avec l'eau, la chaleur qui se passe, quoique de 36 degrés, n'est pas même suffisante pour ramollir le phosphore : cette liqueur agit bien sur lui avec une vive effervescence, il se dégage beaucoup de vapeurs rouges, mais il n'y a point d'inflammation; & ce qu'il y a de plus remarquable, c'est que le phosphore est volatilisé presque entièrement par l'acide nitreux, sans qu'il se fasse d'explosion, & sans qu'il paroisse aucune vapeur lumineuse (a).

Avant de terminer ce mémoire, nous ajoutons encore quelques réflexions sur l'acide phosphorique : parmi les propriétés de cet acide, il en est une qui le différencie entièrement des autres acides, c'est celle de sa pesanteur spécifique; il a la fixité la plus grande, & résiste au feu le plus violent, au point même de se vitrifier; au-lieu que les acides minéraux, & particulièrement l'acide vitriolique, se concentrent jusqu'à un certain point, & passé ce terme ils deviennent ensuite plus légers; cette expérience qui paroît contraire aux sentimens des chimistes, sera consignée dans un mémoire particulier que nous nous proposons de donner à l'académie. Mais quoique l'acide phosphorique ait plus de fixité, & acquierre plus de pesanteur par sa concentration, que l'acide vitriolique, nous ne croyons pas qu'on doive en inférer qu'il soit ni le plus fort ni le plus actif,

(a) Un chimiste moderne a avancé depuis peu, que l'acide phosphorique n'existoit point dans les os des animaux, & que cet acide étoit produit par l'acide vitriolique dont on se sert pour le dégager, ou plutôt qu'il étoit dû au feu ou à la putréfaction : il appuie son assertion sur ce que les os traités avec l'acide nitreux, ne donnent pas de phosphore; mais l'expérience que nous venons de rapporter, paroît prouver que ce chimiste, en traitant ainsi les os avec l'acide nitreux, a volatilisé en grande partie l'acide phosphorique; & c'est sans doute la raison pour laquelle l'auteur de l'expérience n'a obtenu presque point de phosphore par ce procédé.

& qu'il doive occuper le premier rang dans l'ordre de puissance de tous les acides : on peut objecter que l'acide phosphorique décompose le nitre & le tartre vitriolé, nous répondrons que la décomposition complète de ces sels n'a jamais lieu que par la voie sèche, & que c'est à raison de la fixité de cet acide qu'elle se produit, puisque par la voie humide ces mêmes sels, le tartre vitriolé, le nitre & le sel marin ne sont décomposés que très-imparfaitement, encore faut-il employer l'acide phosphorique concentré : nous pourrions opposer aussi à cette objection des expériences qui nous paroissent bien propres à la détruire, c'est la décomposition que tous les acides minéraux, & notamment l'acide marin, opèrent sur les sels phosphoriques, soit terreux, soit salins. M. Lavoisier a prouvé dans un mémoire, que tous les sels phosphoriques terreux étoient décomposés par les acides minéraux ; & nous nous sommes convaincus par nos propres expériences, que non-seulement tous les sels neutres résultans de l'union de cet acide avec l'alkali fixe ou volatil, mais même encore un grand nombre des dissolutions métalliques phosphoriques souffroient la même altération, d'une manière plus marquée, par l'acide marin, & qu'à cet égard, cet acide l'emportoit encore sur tous les autres, ainsi qu'il a déjà été dit dans plusieurs mémoires (a).

C H Y M I E.

Année 1780.

(a) M. Lavoisier a avancé que l'acide phosphorique n'attaque point le cuivre, mais cette assertion n'est pas fondée, & nous avons eu lieu de nous assurer plusieurs fois, que quoique l'acide phosphorique digéré sur la limaille de cuivre, ne prit point la couleur bleue que donne ordinairement ce métal, néanmoins il en tenoit assez en dissolution pour qu'il fût rendu sensible par l'alkali volatil. Cette remarque avoit déjà été faite par M. Margraff.

C H Y M I E.

Année 1780.

A N A L Y S E

D'une nouvelle espece de mine de Bismuth terreuse, solide, grisâtre, recouverte d'une efflorescence d'un vert-jaunâtre.

Par M. S A G E.

Mém. **C**RONSTEDT, Linné, Justi, Baumer & M. le baron de Born ont parlé dans leur minéralogie, de la chaux de bismuth pulvérulente, d'un jaune-verdâtre, qu'on a trouvée en Saxe & en Suede. M. de Romé de Lisle a fait mention d'une mine de bismuth-vierge solide, sur laquelle se trouve un enduit granuleux d'un vert-jaunâtre, qu'il regarde comme une chaux de bismuth. *Voyez la page 241 de la description de minéraux.*

Les auteurs que je viens de citer, disent que cette espece de mine de bismuth n'a point encore été soumise à l'analyse, parce qu'elle est fort rare.

La mine de bismuth terreuse, solide, grisâtre & recouverte d'une efflorescence d'un vert-jaunâtre, dont je vais donner l'analyse, vient de Schnéeberg en Saxe; cette mine est très-pesante, elle produit des étincelles lorsqu'on la frappe avec le briquet; elles sont dues à des portions de quartz qui se trouvent mêlées avec ce minéral.

Pour apprécier la quantité de quartz qui étoit contenue dans cette mine, j'en ai mis en digestion dans quatre parties d'acide nitreux, précipité & rectifié; la chaux de bismuth s'y est dissoute promptement sans effervescence: j'ai décanté l'acide nitreux, & après l'avoir étendu d'eau distillée, une partie du bismuth s'en est séparée sous forme d'un précipité blanc; j'ai lavé ce qui étoit au fond du matras, après l'avoir filtré, j'ai trouvé sur le papier gris du quartz transparent, dans la proportion du tiers, de cette mine de bismuth terreuse.

Le nitre de bismuth ne m'ayant produit que très-peu de magistère, après avoir été étendu d'eau, j'ai versé dans cette dissolution de l'alkali fixe; lorsque l'acide nitreux en a été saturé, il s'est fait un précipité de bismuth assez abondant.

J'ai soumis à la distillation, six cents grains de mine de bismuth terreuse, en employant l'appareil hydropneumatique, j'ai trouvé dans le col de la cornue, quelques gouttes d'eau, il a passé de l'acide méphitique dans le récipient, la mine qui restoit dans la cornue, avoit une couleur rougeâtre, & n'avoit diminué que de deux livres par quintal.

La couleur verte de cette mine de bismuth, n'est due ni à du cuivre ni à du fer, mais paroît due à du cobalt (a): pour m'en assurer, j'ai mis de cette mine de bismuth en digestion dans de l'alkali volatil qui n'a pris

(a) Presque toutes les mines de bismuth sont arsénicales, & contiennent du cobalt.

aucune couleur. Si la teinte verte de cette mine eût été due au cuivre l'alkali volatil auroit pris une couleur bleue.

Pour déterminer si cette mine de bismuth contenoit du fer, j'en ai distillé une partie avec quatre de sel ammoniac, qui s'est sublimé & combiné avec la chaux de bismuth qu'il a volatilisé, ce sel ammoniac avoit une belle teinte jaune; l'ayant dissout dans de l'eau distillée, il s'est formé aussitôt un précipité blanc de bismuth corné. J'ai filtré cette lessive, j'ai mis ensuite dedans de la noix de galle, elle n'a point noircie, ce qui auroit eu lieu si la dissolution eût contenu du fer.

Le résidu de la distillation étoit grisâtre, & pesoit moitié moins que la mine de bismuth que j'avois employée; après l'avoir lessivée, j'ai mis dans l'eau qui avoit servi à cette opération, de la noix de galle qui n'a point annoncé la présence du fer.

J'ai fondu de cette mine de bismuth avec du verre blanc, elle lui a donné une couleur verte, qui me paroît être le résultat de la couleur bleue fournie par le cobalt, & de la couleur jaune produite par le bismuth: les scories que j'ai obtenues en réduisant cette mine, avoient également une couleur verte.

Pour réduire la mine de bismuth terreuse, j'en ai fondu une partie avec quatre de flux noir & un peu de poussière de charbon, j'en ai retiré trente-six livres de bismuth par quintal de mine.

J'ai retiré par la coupellation de ce régule de bismuth, une parcelle d'argent (a); le bismuth du commerce en produit aussi, comme l'a fait connoître M. Geoffroi le fils.

J'ai analysé une mine de bismuth terreuse, solide, jaune, un peu brillante, & quelquefois demi-transparente, elle m'a produit à-peu-près les mêmes résultats; elle a rendu quarante-cinq livres de bismuth par quintal, c'est neuf livres de plus que la précédente; ses scories étoient moins vertes, parce qu'elles contenoient moins de cobalt.

Ces mines de bismuth terreuses sont plus difficiles à réduire que celles qui sont arsénicales; ces dernières n'ont besoin que d'être brûlées entre des lits de bois pour produire le bismuth, tandis que pour tirer parti des mines de bismuth terreuses, il faut les traiter au fourneau à manche, afin de pouvoir les réduire.

(a) Le petit bouton d'argent qui restoit sur la coupelle, m'a fait connoître que ce métal se trouvoit dans le bismuth, dans la proportion d'un gros vingt-quatre grains par quintal.

CHYMIE.

Année 1780.

MANIERE

De rendre d'un blanc-citrin & transparent le Phosphore opaque, jaune ou rouge.

Par M. SAGE.

Mém. J'AI présenté l'année dernière à l'académie, du phosphore blanc-citrin & transparent; j'ai dit dans le même temps, que celui qui étoit jaune ou rouge, demi-transparent ou opaque, devoit ces couleurs & cet état à une portion de phosphore plus ou moins brûlée. De nouvelles expériences viennent de me faire connoître que le phosphore jaune demi-transparent, de même que celui qui est rouge & opaque, peuvent être portés à une blancheur & pellucidité, par un moyen fort simple, puisqu'il consiste à tenir le phosphore fondu au bain-marie dans des cylindres de verre, pendant une heure; durant ce temps le phosphore qui a été altéré par le feu (a), monte à la surface, parce qu'il est plus léger.

Je mets sous les yeux de l'académie les différentes especes de phosphore que j'ai purifié par ce moyen.

OBSERVATIONS

Sur la dissolution du Phosphore dans l'esprit de vin.

M. GROSSE est le premier chymiste qui ait dit que l'esprit de vin avoit de l'action sur le phosphore; pour m'assurer de la quantité qu'il en pouvoit dissoudre, j'ai mis dans deux onces d'esprit de vin rectifié, deux cylindres de phosphore, nouvellement moulés, pesant un gros & demi; je les ai tenus en digestion (b) à une douce chaleur, & j'ai reconnu, après avoir essuyé & pesé ces cylindres de phosphore, qu'ils n'avoient perdu qu'un grain. Cette expérience fait voir qu'il faut environ douze cents parties d'esprit de vin pour en dissoudre une de phosphore.

L'esprit de vin qui tient en dissolution du phosphore, contracte une odeur désagréable, la couleur & sa transparence n'en sont point altérées. Cet esprit de vin ne luit point dans l'obscurité, mais si on l'étend d'une

(a) Ce phosphore est pulvérulent & ne peut plus se fondre, il n'est que très-peu lumineux dans l'obscurité.

(b) J'ai reconnu depuis, que le phosphore se dissolvoit à froid dans l'esprit de vin, exactement dans la même proportion.

partie

partie d'eau, la matiere lumineuse (a) du phosphore se porte à la surface de ce mélange, & produit dans l'obscurité une lueur d'un blanc-bleuâtre: si le mélange se fait dans un lieu éclairé, on n'apperçoit à la surface qu'une vapeur blanchâtre; la liqueur qui reste dans le verre est laiteuse, s'éclaircit au bout de quelques jours, & contracte une saveur acide.

Lorsqu'on met le feu à de l'esprit de vin qui tient en dissolution du phosphore, la flamme qu'il produit a une couleur verte dans l'obscurité, on fait que celle de l'esprit de vin pur est bleue.

Lorsque du phosphore fondu, brûle à la surface de l'eau bouillante, il produit une flamme verte.

Si le phosphore se décompose spontanément à l'air, la lumiere qu'il répand, est d'un bleu pâle; si on le fait brûler rapidement en l'exposant au feu, il produit une flamme blanche & éblouissante.

Pour conserver le phosphore avec sa transparence, il faut le garder dans les tubes où on l'a moulé, ayant soin d'en fermer les extrémités avec des bouchons de liege: si on se contente de le tenir sous l'eau, il ne tarde pas à s'altérer, la surface blanchit d'abord, effleurit ensuite, & quelques années après le phosphore paroît criblé de trous, comme s'il eût été vermoulu; l'eau dans laquelle il a séjourné, n'est point lumineuse, mais a contracté une saveur acide qu'elle doit à du phosphore décomposé.

(a) *In alcohole phosphorus comminutus dissolvitur, quæ solutio, aquæ instillatâ scintillat.* Spielmann, *inst. Chemiæ*, pag. 224.

- Si ce célèbre chymiste eût répété cette expérience, il auroit vu que c'est de la lumiere, & non des étincelles qui se produisent alors.

C H Y M I E.

Année 1780.

CHYMIE.

Année 1780.

OBSERVATION

Sur une nouvelle espece de Précipité jaune martial.

Par M. S A G E.

Mém. **S**_I l'on verse de l'acide du sucre (a) dans une dissolution de vitriol martial, la couleur verte devient jaune; peu de temps après, la dissolution se trouble, & au bout de vingt-quatre heures, il se fait un précipité jaune-jonquille. Cent grains de limaille d'acier que j'avois dissous dans de l'acide vitriolique, ne m'ayant produit que soixante-douze grains de ce précipité jaune, quoique j'eusse versé dans la dissolution de ce vitriol martial, un excès d'acide du sucre; j'ai fait évaporer cette lessive, & j'en ai retiré des cristaux de vitriol martial: après avoir dissous ce sel dans de l'eau distillée, j'ai versé dedans de l'acide du sucre, il s'est fait un précipité jaune, semblable au précédent.

On peut considérer ce précipité jaune, comme un sel insoluble, formé par l'acide du sucre, combiné avec la terre martiale; ce précipité ne s'altere point à l'air, & peut être employé dans la peinture à l'huile & en détrempe. La couleur de ce jaune martial est plus agréable & plus permanente que celle du *stil de grain*, qui est fugace: on fait que la couleur jaune de cette préparation, est due au suc retiré du fruit d'une espece de *rhamnus*, connue sous le nom de *graine d'Avignon*. Pour préparer le *stil de grain*, les Hollandois retirent la teinture jaune, des graines d'Avignon, en les faisant bouillir dans l'eau avec un peu d'alun; ils passent ensuite cette décoction sur de la craie qui retient les parties colorantes, celle-ci séchée porte le nom de *stil de grain*.

(a) Une partie d'acide concret du sucre étant dissoute dans trois parties d'eau, forme l'acide que j'ai employé.

NOUVELLES

OBSERVATIONS

SUR

LE SOUFRE.

Par M. FOUGEROUX DE BONDAROY.

LES chymistes regardent le soufre, comme étant un composé d'acide vitriolique & du phlogistique; suivant Sthaal, de quinze seiziemes d'acide vitriolique & un seizieme de phlogistique. Nous avons employé jusqu'ici le mot de *phlogistique*, sans pouvoir le définir : les travaux des chymistes modernes semblent nous promettre de nouvelles lumières sur ce principe, ou sur ce mixte qui joue un si grand rôle dans la composition des métaux & des minéraux, puisque cette substance, telle qu'elle soit, minéralise les métaux & les demi-métaux. Nous formons du soufre dans les laboratoires, avec du tartre vitriolé & du charbon. Le soufre se trouve naturellement répandu sur la surface du globe, il est très-commun aux environs des volcans, mais il est aussi dans les métaux, dans les pyrites & autres minéraux, même dans des pierres & des cailloux, sans que le feu paroisse avoir contribué à sa formation. Si nous le trouvons aux crevasses & aux ouvertures des volcans, ou mêlé, comme dans les *solfatares*, parmi les terres ou les pierres de ces volcans éteints, c'est que la chaleur, dans l'une ou l'autre de ces circonstances, a engagé ce soufre à se sublimer (propriété qu'il tient sans doute de sa grande volatilité). Celui qui se trouve en mines, est en masse, comme en Irlande, &c. Voyez *Collect. Acad.* tome IV, pag. 313; & tome VI, page 425.

Mém.

Le soufre est souvent réuni naturellement à un alkali, alors il forme le foie de soufre, & devient dissoluble dans l'eau; c'est l'origine de la plupart des eaux sulfureuses, de celles de la Tolfa ou *Aqua-solfa*, entre Rome & Tivoli, & de toutes les eaux minérales qui ont l'odeur de foie de soufre.

On a cité une source près Montmorenci, vers les bords de laquelle on avoit trouvé du soufre vierge & en fleurs, semblable à celui des eaux thermales d'Aix-la-Chapelle, & qu'on trouve aussi dans plusieurs eaux chaudes. M. Beaumé a prouvé son existence dans les plantes antiscorbutiques.

C H Y M I E.

Année 1780.

Mrs. Laborie, Cadet le jeune & Parmentier, dans un mémoire qu'ils ont communiqué à l'académie, ont annoncé avoir trouvé à l'ouverture & sur la clef de plusieurs fosses d'aisance, des soufres natifs, mais en petite quantité. Ces messieurs citent à cette occasion l'histoire des deux assiettes de vermeil, trouvées dans une fosse de Compiègne, qui étoient redevenues dans l'état de mine d'argent, par la combinaison de ce métal avec le soufre. *Voyez les mémoires de l'Académie, année 1764.* Ils ajoutent encore, que sous la prévôté de M. Turgot, M. Geoffroy, de cette académie, étant échevin, on fit, rue de Vendôme, une fouille dans un terrain qui avoit été autrefois voirie, & qu'à quelques pieds de profondeur on rencontra du soufre en rognon.

Je fais que plusieurs maisons de cette rue & dans ce quartier, ne peuvent se servir de l'eau de leurs puits, qui a un goût si désagréable que même les chevaux refusent d'en boire, qu'on ne peut y conserver du vin dans les caves, & qu'elles ont plusieurs autres incommodités. On verra incessamment ce qui m'engage à citer cette observation.

Le fait que j'ai récemment observé, est absolument analogue à ceux-ci; & je me crois fondé à penser que ces observations pourront mettre à portée de dévoiler le mystère de la nature sur la formation de ce minéral.

Les fouilles qu'on fait aux remparts près de la porte Saint-Antoine (a), dans la partie qu'on appelloit la *demi-lune*, sont dans une masse de terre rapportée. Dans le milieu à peu-près du terrain qu'on fouille, se trouve à vingt-cinq ou trente pieds de profondeur environ, une terre dont la couleur & l'odeur ne permettent pas de douter que jadis une partie de ce terrain n'ait servi de réceptacle aux vuidanges des fosses d'aisance de Paris. Cet espace, autant que j'en ai pu juger, a environ cinquante-cinq toises de longueur sur quarante de largeur. J'en ignore la profondeur, mais la superficie des matières qui y ont été déposées, est élevée de quinze ou dix-huit pieds environ sur celles des fosses. Le hasard m'a fait voir sous les instrumens des ouvriers qui travailloient à cette fouille, des plâtras parsemés d'une couleur jaune qui a piqué ma curiosité.

Je n'ai pu, au premier coup-d'œil, y méconnoître le soufre qui y est incrusté, & qui en recouvre la surface; ce soufre est ou crySTALLISÉ & d'un beau jaune-citron, ou comme fondu & d'une couleur plus pâle. Ces plâtras recouvrent des couches de matière fécale qui n'est pas encore absolument consommée, la paille s'y distingue aisément, & ce fumier est réduit dans l'état d'une couche qui auroit essuyé un vif degré de fermentation, & prêt à être réduit en terreau. Toutes les fois que je restois, même peu de temps, sur cette partie des remparts où l'on faisoit l'excavation, mes boucles d'argent prenoient une couleur d'un rouge-noirâtre; l'odeur désagréable se faisoit sentir assez au loin dans ce quartier; & je dois ajouter, d'après un ouvrier qui étoit employé à cette fouille, & que j'ai vu plusieurs fois, que lui & plusieurs autres ont éprouvé des maladies, & ont

(a) Cette porte a été détruite en 1778.

été obligés de discontinuer ce travail. Ce soufre dont les pierres sont garnies amplement, donne en brûlant, une flamme bleuâtre, & répand une vive odeur propre au soufre.

C H Y M I E.

Année 1780.

J'ai pesé une de ces pierres que j'avois fait auparavant bien sécher.

Elle pesoit :	gros. grains.
Après avoir enflammé le soufre, elle ne pesoit plus que	6 62.
Ce seroit pour le soufre	4 36.
	2 26.

Ce qui forme le tiers de sa pesanteur en soufre.

J'ai joint de l'alkali fixe à ce soufre, en me servant de la voie humide; & j'en ai obtenu du soie de soufre.

Voici ce que j'ai remarqué en faisant consumer le soufre que contenoit cette pierre. Le soufre a été du temps à se brûler entièrement, & je le ranimois en soufflant avec force sur la pierre; ce qui m'a paru singulier, c'est que pour lors la couleur du soufre qui brûloit, prenoit la plus belle & la plus vive couleur d'azur-foncé, qu'il perdoit lorsque je cessois de souffler. Cette pierre a donné pendant du temps après la consommation du soufre, une forte odeur d'*hepar sulphuris*. Je dois dire qu'outre les matieres stercorales qui se reconnoissent encore facilement, on y trouve mêlés des joncs & des plantes, de la paille, du bois, & même des os d'animaux : j'ai vu aussi dans les plâtras garnis & couverts de soufre, les mêmes substances dont je viens de parler. Il paroît hors de doute que ce soufre doit son origine aux matieres stercorales déposées dans ce lieu, & qu'il s'attache aux plâtras qui sont peut-être nécessaires à sa formation (a).

Il seroit intéressant de savoir depuis quel temps ces matieres ont été déposées & recouvertes; pour juger du travail de la nature & de ses progrès : cette connoissance exigeroit beaucoup de recherches dans les antiquités de cette capitale; & les variations que ses limites ont successivement éprouvées, rendroient ces recherches plus difficiles (b). Cependant,

(a) On remarquera que toutes les craies & les argilles sont phosphoriques, lorsqu'on les expose à la chaleur d'une pelle rouge.

(b) Nous ne voyons pas dans l'histoire ni sur les plans anciens de Paris, qu'il fut question, sous Philippe-Auguste, de la communauté de Sainte-Catherine-du-Val-des-Ecoliers, de qui l'emplacement, où se trouve aujourd'hui la voirie en question, fut acheté par le Prévôt des Marchands en 1412, sous Charles VI. Ce terrain n'étoit pas bâti sous Philippe-Auguste, & dès ce temps il pouvoit avoir été destiné à y déposer les vuidanges de Paris, plus de deux cents ans avant que la ville l'ait acquis des religieux de Sainte-Catherine.

Vers 1372, sous Charles V, lorsqu'on éleva le palais des Tournelles, on auroit pu changer la destination de ce terrain, ce qui donneroit, d'après cette conjecture, une grande antiquité, en commençant à compter depuis 1223 pour le dépôt de ces vuidanges, & 1372 pour le temps où on auroit comblé ces voiries, jusqu'en 1780, qu'on auroit, en remuant ce terrain, retrouvé ces vuidanges.

C H Y M I E.

Année 1780.

en jettant les yeux sur l'histoire relative à cette partie des remparts, j'ai vu que, sous Louis XI, les saules plantés le long des égouts de la ville, furent coupés; que les voiries des portes Saint-Antoine & Saint-Denis furent détruites, & les remparts furent faits au-dedans des murailles, vers 1480. Si l'on avoit comblé en 1480 cette voirie qu'on ouvre maintenant, elle seroit couverte de terre depuis trois cents ans. Le soufre, qui n'est altérable ni par l'air, ni par l'eau, peut bien s'être conservé un si long espace de temps; mais la paille, les joncs, des bois minces, des os d'animaux, même de la toile, du poit & du cuir, qui n'ont éprouvé aucun ou presque pas de changement, depuis que ces substances ont été couvertes de terre, semblent, je l'avoue, ne devoir pas lui laisser une date aussi ancienne. J'ai vu de pareils platras garnis de soufre, dans une fouille qu'on faisoit, rue de Vendôme, aux Filles du Sauveur, pour établir sur un fonds solide une citerne; cette communauté ne pouvant pas y creuser de puits dont l'eau soit bonne, ainsi la voirie contenoit une grande partie du terrain de la rue de Vendôme.

Ces platras fourniroient une assez considérable quantité de soufre, mais nous l'avons à un si grand marché, le travail des mines nous mettant dans la nécessité d'en tirer ce minéral qu'elles contiennent, que je doute pouvoir réunir un objet d'utilité immédiate, en annonçant la facilité qu'il y auroit à exploiter celui dont je viens de parler. Ce seroit un avantage réel, si l'on en pouvoit retirer du salpêtre. J'ai donc cru devoir retarder d'annoncer à l'académie, la découverte de ce soufre, jusqu'à ce que j'aie pu m'assurer, si ces platras contenoient du sel de nitre, & j'ai prié M. Lavoisier, de vouloir bien aussi les soumettre à l'examen. J'ai lessivé plusieurs fois quinze livres de ces platras, dont plusieurs étoient couverts de soufre cristallisé, avant que je les eusse pulvérisés; j'ai fait évaporer jusqu'à siccité l'eau de ces lessives, & je n'ai obtenu que du sel marin, un peu de tartre vitriolé, & une eau grasse qui se refusoit à la cristallisation, sans y avoir vu aucune apparence de nitre. M. Lavoisier m'a communiqué le même résultat de son examen.

Je demande qu'on me permette de faire ici cette remarque : le salpêtre, & par conséquent l'acide nitreux combiné avec une base alcaline, se trouve principalement dans les lieux qui ont été habités, & où les terres & platras ont été imbus de matieres animales putréfiées. Voici dans ces mêmes matieres animales, le soufre qui est une combinaison de l'acide vitriolique; ces faits paroissent bien favorables à ceux qui prétendent qu'il n'y a dans la nature qu'un seul acide différemment modifié. Cela dépen-

Ce seroit, ce me semble, prendre une époque trop prochaine, en adoptant que la voirie n'auroit servi de réceptacle aux voidanges de la ville, que depuis la destruction du palais des Tournelles, sous Charles IX, en 1566, & qu'elle n'a été couverte de terre qu'en 1660, quand on construisit la porte Saint-Antoine qu'on vient d'abattre, placée à-peu près au même lieu où étoit l'ancienne porte de ce nom, & lorsque sous Louis XIV on embellit d'arbres cette partie des remparts qu'on fouille aujourd'hui; ce qui auroit pu se faire en rapportant seulement alors quelques terres pour mettre le terrain de niveau.

droit-il de cette différente circonstance ? Faudroit-il pour la formation du nître le concours de l'air extérieur, tandis que pour le soufre il conviendrait que les substances propres à le former, se trouvassent recouvertes de terre, sans qu'elles eussent aucune communication avec l'air extérieur ?

Je dois ajouter, s'il m'est permis de considérer ces travaux sous un autre point de vue, qu'en ouvrant ces deux rues dans la demi-lune, on se sert des matières & des mêmes terres qu'on déblaie, pour combler les fossés & l'égout qui passoit dans le milieu ; qu'on élève aussi ce terrain par-delà la demi-lune, avec ces mêmes gravois garnis de soufre : on ne sera pas surpris si dans la suite on trouvoit en cet endroit du soufre épars çà & là ; par la même raison, aux environs, quelques filets d'eau soufrée, des vapeurs méphitiques, & si les maisons qu'on y construiroit, ne pouvoient pas avoir de bonne eau dans les puits qu'on y fouilleroit, des caves saines, &c : dès aujourd'hui (a) on peut remarquer dans l'eau stagnante qui l'avoisine, par les bulles qui s'en élèvent combien ce marais est propre à donner de l'air inflammable & d'autre méphitique.

Je me suis cru obligé d'annoncer les remarques que j'ai faites sur les travaux qu'on exécute dans un des quartiers de Paris des plus peuplés ; je laisse aux magistrats qui s'occupent par état, de veiller à la salubrité de l'air que respirent les habitans, & à ceux qui seront chargés d'y élever des bâtimens, à apprécier mes réflexions.

(a) Dans ce temps, l'égout qui longoit les fossés, & qui existoit depuis long-temps, n'étoit pas couvert, comme il l'est en 1781, sous une voûte en pierres.

CHYMIE.

Année 1780.

EXPÉRIENCES

SUR

LES SELS SÉDATIFS,

NITREUX,

MARIN ET ACÉTEUX,

*Par lesquelles on cherche à prouver la différence qu'il y a entre ces Sels ;
qu'on a jusqu'à présent considérés comme étant de même nature.*

Par M. CADET.

MR. BARON est le premier qui ait conclu de ces expériences, que le sel sédatif est tout formé dans le borax, & que les acides minéraux & végétaux ne servent uniquement qu'à le dégager de la base alcaline du sel marin : c'est aujourd'hui le sentiment le plus généralement adopté ; mais avant ce célèbre chymiste, Becker, Geoffroy, Bourdelin, & plusieurs autres s'étoient formé une autre théorie sur la nature singulière de ce sel minéral. On croyoit que le borax étoit composé de deux substances, d'une terre vitrifiable & de la base du sel marin ; lorsqu'on décomposoit le borax par un acide quelconque, pour en retirer le sel sédatif, on jugeoit alors qu'une partie de l'acide s'engageoit dans la terre vitrifiable du borax, d'où résultoit le sel sédatif, & que l'autre portion d'acide s'unissoit à la base alcaline du sel marin, pour former un sel neutre qui varioit suivant la nature de l'acide dont on s'étoit servi : la ressemblance que M. Baron reconnut entre tous les sels sédatifs, le persuada plus que jamais qu'ils existoient entièrement dans le borax, puisqu'en les combinant séparément avec la base du sel marin, il en résultoit du borax, qui lui paroïssoit ne différer en rien du borax ordinaire. Des expériences aussi séduisantes devoient nécessairement changer la théorie qu'on avoit adoptée avant M. Baron ; M. Bourdelin dit à ce sujet, dans un de ses mémoires, « que M. Baron, en excluant » la terre vitrifiable qu'on admettoit avant lui dans le borax, nous a ôté » les faibles ressources que nous avions pour nous rendre raison à nous- » mêmes de la composition du sel sédatif, & que nous sommes réduits » aujourd'hui à avouer que nous ignorons la composition de ce sel, & » que nous ne pouvons former à ce sujet que des soupçons & des con- » jectures. »

Suivant

Suivant un chymiste moderne, nos incertitudes sur la nature & la composition du borax, pourroient être aisément levées; il prétend que le sel sédatif est l'acide phosphorique combiné avec l'alkali marin, & que lorsque ce sel est mêlé avec partie égale du même alkali, il en résulte du borax: je suis bien du sentiment de ce chymiste, sur l'existence de la base du sel marin dans le sel sédatif, je crois l'avoir parfaitement démontrée dans *les mémoires de l'académie pour l'année 1766*; mais je ne pense pas de même sur l'existence de l'acide phosphorique dans le borax; j'ai plus lieu de présumer que c'est l'acide marin qui est l'acide primitif de ce sel minéral, & j'ai déjà prouvé la présence de cet acide dans le sel sédatif, puisqu'en le combinant avec le mercure précipité *per se*, & à la faveur d'un excès d'acide, j'ai obtenu par la distillation un véritable sublimé corrosif. Ce même chymiste explique aussi la cause de la couleur verte que le sel sédatif communique à la flamme de l'esprit de vin, par la vapeur jaune de l'acide phosphorique, qui, en se mêlant à la couleur bleue de cette flamme, produit du vert; on n'ignore point que du mélange de ces deux couleurs il en résulte constamment une couleur verte; mais sans avoir égard à cette flamme bleue de l'esprit de vin, on fait que toutes les matieres inflammables, telles que les linges & les filtres de papier, qui ont servi à cette opération, donnent aussi une flamme verte qui ne differe en rien de celle que donneroit un papier saupoudré de verdet; ainsi je persiste à croire que l'effet de cette flamme verte n'est dû qu'au cuivre, & que sans ce métal on ne parviendra jamais à faire du borax; je suis fondé à en tirer cette conséquence, tant par le régule de cuivre que j'ai obtenu de la terre du borax, que d'après les moyens que j'ai employés pour parvenir à cacher le cuivre dans différentes substances salines, de la même maniere que je le soupçonnois être caché dans le borax; ces expériences m'ont conduit à faire une espece de fondant qui a la propriété de fonder l'or, l'argent, & le cuivre, mais dont le prix excéderoit de beaucoup celui du borax des Indes.

Nous devons à M. Lavoisier, une suite d'expériences intéressantes sur l'acide du phosphore, insérées dans le volume de l'académie pour l'année 1777; il a reconnu que cet acide animal n'altéroit en aucune maniere la flamme de l'esprit de vin, & ne lui communiquoit point la couleur verte: j'ai voulu m'assurer par moi-même de ce fait, & voir si je parviendrois à faire du sel sédatif & du borax, en combinant l'acide phosphorique avec la base du sel marin, d'après les procédés indiqués par l'auteur dont j'ai parlé précédemment.

J'ai pris à cet effet parties égales d'acide phosphorique & d'esprit de vin; j'ai mis le feu à ce mélange, la flamme en étoit rouge & bleue; sur la fin de l'ignition j'ai toujours remarqué une couleur blanche mêlée de jaune; ce qui est bien opposé à la dissolution du sel sédatif par l'esprit de vin; qui offre sur le champ une belle flamme verte, & qui subsiste tant que la liqueur brûle.

Le point le plus essentiel étoit de s'assurer si l'union de l'alkali marin

C H Y M I E.

Année 1780.

avec l'acide phosphorique fourniroit du sel sédatif; j'ai fait dissoudre en conséquence de l'alkali marin dans de l'acide phosphorique; j'ai cru devoir conserver à la liqueur un excès d'acide; je l'ai fait évaporer jusqu'à ce que j'aie apperçu une pellicule; j'ai obtenu des cristaux en petites aiguilles; ils étoient d'une acidité assez agréable; au bout d'un certain temps ils se sont liquéfiés, & la liqueur dans laquelle ils nageoient, s'est toute convertie en une belle gelée transparente; j'en ai mis dans de l'esprit de vin rectifié; elle n'a pu s'y dissoudre, quoique je l'aie agitée: cette espece de gelée s'est précipitée au fond du verre, sous la forme d'une huile pesante, je n'y ai apperçu aucune marque de cristallisation; la flamme de cet esprit de vin n'a point donné de couleur verte: on voit par cette expérience que la combinaison de l'acide phosphorique avec l'alkali marin, ne présente aucun des caracteres du sel sédatif.

Ne voulant omettre aucunes des expériences indiquées par l'auteur, pour parvenir à faire du borax, j'ai combiné cette gelée acide avec autant d'alkali marin desséché; il s'est fait aussi-tôt une vive effervescence; cette gelée a perdu sa transparence, & a formé un mucilage blanc, aussi épais que celui qu'on obtiendrait de la gomme adragant: ce mucilage étant reposé, a repris, peu de temps après, sa premiere transparence; je l'ai trouvé le lendemain tout converti en cristaux, dont plusieurs, vus au microscope, paroissent octaédres: ils ont une très-légère saveur de sel marin; on y distingue aussi un peu de l'amertume du tartre vitriolé; ils ne sont point avides de l'humidité de l'air; ils bouillonnent sur les charbons ardens, & s'y vitrifient plus promptement que le borax, à raison de cette grande fusibilité: j'ai été curieux de voir s'ils seroient propres à souder les métaux; j'en ai donné à M. Maillard, célèbre joaillier; il a opéré devant moi avec ce sel, sur deux plaques d'argent fin, & de la soudure au fix, au quatre & au tiers; les soudures au fix & au quatre se sont bien fondues; celle qui étoit au tiers a greffée, parce qu'il ne lui falloit pas une si forte chaleur qu'aux deux autres: cet inconvénient ne seroit pas arrivé avec le borax; ce nouveau fondant paroissant plus dur au feu, par ses effets, que le borax ordinaire, on ne pourroit s'en servir que pour de gros ouvrages, où l'on seroit obligé d'employer de gros paillons de soudure; mais si on en usoit pour des ouvrages légers, où l'on ne mettroit que de petits paillons, l'artiste seroit dans le cas de fondre les parties foibles de sa piece, à cause de la forte chaleur qu'exige ce fondant. Quoique ce sel n'ait rien de la saveur du borax, il en a pourtant quelque caractere, par sa fusibilité; mais il y a une si grande différence entre ces deux sels, que j'ose assurer qu'on ne parviendra jamais à faire du borax par ce procédé, en ce qu'il ne donne point de sel sédatif. D'ailleurs, ce fondant ne peut être considéré que comme un objet de pure curiosité; il ne seroit jamais à la portée des artistes, à raison du prix du phosphore: car, tout calcul fait, il reviendroit au moins à vingt-quatre livres l'once, tandis que le même poids de borax ne coûte que quatre sous.

Après avoir examiné les deux opinions précédentes sur la nature du

borax & du sel sédatif, je vais rendre compte de mes expériences qui prouvent que les sels sédatifs ne sont point tout formés dans le borax.

Quoique je me propose de traiter dans ce mémoire des sels sédatifs nitreux & marins, je n'ai pas cru nécessaire d'indiquer les moyens dont on se sert pour tirer du borax les différens sels sédatifs par les trois acides minéraux; car l'acide nitreux & l'acide marin agissent sur le borax à-peu-près de même que l'acide vitriolique. On en obtient également une aussi grande quantité de sel sédatif, si on a eu l'attention d'y employer un excès d'acide; j'ai remarqué seulement que celui qui est fait par l'acide marin, se cristallise en plus belles lames que les autres; il n'en est pas de même de l'action de l'acide du vinaigre sur le borax; elle est beaucoup moindre: il le décompose plus difficilement; aussi en retire-t-on beaucoup moins de sel sédatif; c'est ce que je vais prouver par l'expérience suivante.

J'ai fait dissoudre deux livres de borax de la Chine dans une suffisante quantité d'eau; j'ai ajouté à cette dissolution sept pintes de bon vinaigre distillé; j'ai cru alors avoir porté la liqueur au-delà du point de saturation; car elle rougissoit fortement le papier bleu, & elle avoit une acidité très-marquée; ce qui m'a déterminé à procéder à l'évaporation. J'ai retiré de la première cristallisation 11 onces 1 gros de sel sédatif; ce sel étoit tout en petites aiguilles; la deuxième cristallisation a fourni 3 onces 2 gros de borax, qui n'étoit point décomposé: la troisième cristallisation a donné 7 onces de cristaux, semblables à ceux qu'on se procure avec l'alkali marin, lorsqu'il est neutralisé par l'acide du vinaigre: en poursuivant l'évaporation, j'ai retiré encore 3 onces des mêmes cristaux, très-adhérens au vaisseau, & dont l'adhérence étoit due à plusieurs cristaux de borax qui y étoient confondus. Je me suis déterminé à dissoudre ces derniers cristaux avec la portion du borax qui n'avoit point été décomposée: j'ai mêlé à cette nouvelle dissolution, l'eau-mère que j'avois séparée de ces cristaux, à laquelle j'ai remarqué un goût de borax assez sensible; j'ai versé sur le tout une pinte de vinaigre distillé avec 2 onces de vinaigre radical, dans l'intention de chercher à décomposer cette dernière portion de borax: cette addition de vinaigre distillé & d'acide radical, qui se faisoient vivement sentir dans le mélange, n'y a produit aucun changement, & y a été mis en pure perte; car en procédant à l'évaporation, j'en ai retiré des cristaux de borax, à-peu-près dans les mêmes proportions: il y a tout lieu de présumer que le peu d'action de l'acide radical du vinaigre sur cette dernière portion de borax, est dû au principe huileux & inflammable de cet acide, & à la partie grasse que l'eau-mère contenoit: d'après les inconvéniens qu'on éprouve dans cette opération, on doit nécessairement préférer les acides minéraux à l'acide végétal, pour tirer du borax le sel sédatif.

C H Y M I E.

Année 1780.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

J'AI pesé une once de ce sel avec autant de nitre purifié ; j'en ai fait un mélange que j'ai mis à distiller dans une cornue de verre ; la première liqueur qui a passé avoit une odeur de vinaigre très-caractérisée : lorsque le sel sédatif a commencé à se sublimer , j'ai aperçu des vapeurs jaunes qui s'élevoient , & qui sont devenues très-rutilantes ; elles avoient une odeur très-marquée d'acide nitreux , qui empêchoit d'y reconnoître l'odeur acéteuse qui s'est montrée d'abord : la liqueur étoit du poids de 4 gros ; elle étoit fort acide. Il est nécessaire , à cette occasion , d'observer que la décomposition du nitre ne s'opère qu'à l'instant de la sublimation & de la vitrification du sel sédatif : tous les sels sédatifs agissent de la même manière sur le nitre & sur le sel marin. M. le Veillard , dans un très-bon mémoire , lu à l'académie , a prouvé que le verre en poudre , même le sable , dégagent l'acide nitreux de sa base ; d'où je présume fortement que la décomposition du nitre par les sels sédatifs , n'est produite que par la même cause , & à la faveur de la vitrification du sel sédatif.

DEUXIEME EXPÉRIENCE.

POUR constater cette cause , j'ai mis dans une cornue de verre un pareil mélange de nitre & de sel sédatif acéteux ; je l'ai tenu pendant plus de six heures dans un bain-marie , continuellement bouillant ; j'ai retiré une petite quantité d'un flegme sensiblement acide , d'une odeur semblable à celle du flegme qu'on tire de la distillation du sel sédatif ; le nitre n'y a subi aucune altération , & n'a donné aucune vapeur nitreuse.

La matière restante dans la cornue de l'expérience précédente , s'est trouvée du poids de 1 once 3 gros 1 scrupule : on y distinguoit parfaitement la fraîcheur du nitre , & une légère saveur du borax ; elle retenoit fortement une portion de nitre non décomposé. Ce composé salin , mis sur un charbon ardent , n'y a point bouillonné & ne s'y est point vitrifié ; malgré la portion de nitre qu'il receloit , il n'a point fusé sur le charbon. J'ai versé de l'huile de vitriol sur ce composé ; il n'y a point eu de chaleur dans le mélange ; il s'en est élevé aussi-tôt des vapeurs nitreuses , qui ont beaucoup augmenté lorsque je l'ai échauffé.

Dans un autre mémoire je prouverai que les borax régénérés , différent essentiellement entr'eux , & suivant l'espèce de sel sédatif dont on s'est servi. Je ferai voir aussi que tous les sels sédatifs , sans le concours de la base du sel marin , peuvent fonder les métaux , mais non pas avec la même facilité que le borax , & qu'ils sont tous capables de retenir , avec force ,

les matieres lus plus volatiles , sans qu'on puisse les faire reparoître par les mêmes moyens dont on s'est servi pour les dégager.

C H Y M I E.

Année 1780.

T R O I S I E M E E X P É R I E N C E.

J'AI fait distiller une once de sel sédatif acéteux avec une demi-once d'esprit de vitriol; j'ai obtenu 6 gros d'une liqueur acide, qui avoit une odeur de vinaigre très-sensible; elle a exhalé sur une pelle rouge une odeur empyreumatique exactement semblable à celle du vinaigre distillé; effet que ne produit point l'esprit de vitriol employé de la même maniere. Cette expérience prouve certainement que l'acide du vinaigre étoit un des principes constitutans de ce sel sédatif.

Q U A T R I E M E E X P É R I E N C E.

EN réfléchissant sur la présence de l'acide du vinaigre dans le sel sédatif acéteux, je me suis rappelé que lorsque cet acide est engagé dans une base alkaline, tel qu'il est dans la terre foliée du tartre, sa combinaison avec l'arsenic m'avoit fourni une liqueur fumante arsenicale, qui enflamme les matieres combustibles au contact de l'air. Cette expérience singuliere a été répétée par M. de Morveau, & ce célèbre physicien a cru devoir donner à cette liqueur le nom de *phosphore liquide arsenical*. J'ai donc cherché à combiner l'arsenic avec le sel sédatif acéteux, pour juger si d'un pareil mélange, je n'obtiendrois pas quelques phénomènes de la même nature. J'ai fait distiller, à cet effet, une once de sel sédatif acéteux, avec 4 gros d'arsenic; il a passé, dans la distillation, près de 4 gros d'une liqueur acide, qui avoit une odeur légèrement empyreumatique, dans laquelle se faisoit sensiblement reconnoître celle du vinaigre; cette liqueur, quoiqu'acide, a un goût fade qui excite un ptyalisme continuel, dû à une portion de sel sédatif arsenical qui y étoit tenu en dissolution; cette liqueur, exposée à l'air libre, y avoit perdu entièrement son odeur acéteuse; mais en y versant quelques gouttes d'huile de vitriol, elle en a repris sur le champ l'odeur, & dans l'instant de ce mélange, fait à froid, la liqueur a été aussi-tôt toute convertie en belles lames de sel sédatif. On voit par-là toute l'influence qu'a l'acide vitriolique, pour décider aussi promptement la cristallisation de ce sel. Je n'ai apperçu aucun des phénomènes qui se passent dans la distillation de l'arsenic avec la terre foliée du tartre; cela vient sans doute de la prompte fusibilité du sel sédatif & de sa voracité à retenir intimement avec lui toutes les substances les plus volatiles qu'on lui présente; la preuve en est si marquée dans cette expérience, que le résidu de la distillation qui a absorbé presque tout l'arsenic, en donne à peine des indices lorsqu'on l'expose sur un charbon ardent.

Année 1780.

J'AI fait un mélange d'une once de sel sédatif-acéteux avec 4 gros de minium, dans l'intention d'examiner si, par la fusion, je n'obtiendrois pas une réduction de cette chaux métallique, à raison du phlogistique du vinaigre qui existe dans ce sel. J'ai été trompé dans mon attente; la fonte achevée, j'ai obtenu un verre de couleur de chrysolite, à la superficie duquel j'ai aperçu quelques petits points de couleur bleue d'azur; je n'ai pas eu le moindre vestige de réduction; ce sel, au contraire, paroît contribuer à favoriser la parfaite vitrification du minium; souvent même, dans la fusion, une partie de cette chaux se réduit sans addition.

EXPÉRIENCES

Sur le Sel sédatif nitreux.

LA dissolution de ce sel dans l'eau distillée, à raison de l'acide nitreux qu'il contient, ne produit aucun changement sur les dissolutions d'argent & de mercure faites par cet acide, tandis que la dissolution du sel sédatif marin occasionne dans l'une & dans l'autre un précipité très abondant. Pour m'assurer de la présence de l'acide nitreux dans ce sel sédatif, ce qui étoit mon objet principal, j'ai fait un mélange d'une once de sel sédatif nitreux avec 4 gros de sel sédatif vitriolique: j'y ai ajouté 2 gros d'huile de vitriol; j'ai vu, à l'instant de la distillation, des vapeurs jaunes s'élever de l'intérieur de la cornue, qui en se condensant dans le récipient, répandoient une forte odeur d'acide nitreux; ce qui confirme l'existence de cet acide dans ce sel sédatif.

EXPÉRIENCES

Sur le Sel sédatif marin.

POUR savoir de même si ce sel participoit de l'acide marin, j'ai pris une once d'acide nitreux fumant, préparé à la manière de Glauber; j'ai fait bouillir une feuille d'or dans cet acide pendant 7 à 8 minutes; j'ai étendu une portion de cette liqueur dans de l'eau distillée; j'y ai mis une feuille d'étain; elle n'a point coloré la liqueur; on est assuré par cette épreuve, que cet acide n'avoit eu aucune action sur l'or; j'ai ajouté à l'expérience un demi-gros de sel sédatif marin; la liqueur, en bouillant, a passé aussi-tôt à une belle couleur jaune; mais comme j'apercevois que l'or n'étoit pas entièrement dissous, j'y ai ajouté un autre demi-gros de sel sédatif marin; après 2 ou 3 minutes d'ébullition, la dissolution a été

entièrement achevée ; j'en ai versé quelques gouttes dans un verre d'eau distillée , & la feuille d'étain y a manifesté sur le champ une belle couleur pourpre très-foncée ; voilà donc une preuve très-sensible que l'acide marin est un des principes constituans de ce sel sédatif , & qu'il peut servir , de même que le sel marin & le sel ammoniac , à régaler l'acide nitreux ; cette dissolution de l'or a donné , par l'évaporation , des cristaux de sel sédatif qui contenoient de l'or ; mais ayant été lavés à plusieurs eaux , & dissous de nouveau , ils ont cessé d'indiquer la présence de l'or.

Ce sel sédatif aurifique non lavé , a été mis en fusion dans une cornue ; j'en ai obtenu un verre d'un brun foible & opaque ; mais en regardant la lumière à travers , la transparence étoit d'un beau violet ; on remarquoit à sa superficie quelques petites portions d'or qui étoient réduites. Ce verre salin dissous à froid dans de l'eau distillée , lui communique une belle teinte de pourpre ; on peut partir de cette expérience pour juger de l'intime union de l'or avec la terre vitrifiable du sel sédatif.

J'ai procédé sur la platine , de même que sur l'or ; une portion en a été dissoute ; mais l'effet de cette dissolution n'est pas aussi sensible qu'avec l'or.

Je dois avertir que les cristaux de sel sédatif marin , dont je me suis servi , étoient cristallisés en belles lames ; ils étoient solubles entièrement dans l'esprit de vin ; ils avoient été lavés à plusieurs eaux , & ensuite égouttés & séchés entre des feuilles de papiers gris ; j'étois par conséquent très-sûr de la pureté de ce sel.

Mais voulant porter plus loin mes expériences , j'ai pris 2 onces du même sel sédatif marin que j'ai distillées dans une cornue de verre ; il a passé dans la distillation près de 6 gros d'un flegme légèrement acide , qui n'avoit point cette odeur safranée qui caractérise l'esprit de sel ; mais elle avoit celle qu'on remarque constamment dans le flegme de la distillation du sel sédatif vitriolique , qui ressemble à l'odeur de la bougie échauffée dans les doigts. Ce flegme , avec la dissolution d'argent , a formé sur le champ une lune cornée très-abondante ; ce qui constate de nouveau la présence de l'acide marin dans ce sel sédatif.

J'ai fait dissoudre ce sel sédatif vitrifié ; il avoit une légère saveur de sel marin ; j'ai séparé les premières cristallisations ; j'en ai pésé 2 gros , que j'ai ajoutés à une once d'acide nitreux fumant , dans lequel j'avois fait bouillir une feuille d'or ; ce nouveau sel a paru ne pas dissoudre l'or ; néanmoins la liqueur avoit eu quelque action ; car la feuille d'étain y a manifesté une couleur pourpre sensible ; mais il s'en falloit bien qu'elle eût la même intensité que dans l'expérience où l'or avoit été entièrement dissous.

Quoique la fusion semble changer la nature de ce sel , & le priver d'une portion de l'acide marin qui le constituoit , j'ai encore reconnu la présence de cet acide dans ce dernier sel ; j'en ai fait dissoudre dans une dissolution de cobalt par l'acide nitreux ; j'ai obtenu de cette opération une encre sympathique , qui présente au feu , sur le papier , des traces d'un vert-céladon ; on sait que la cause de cette couleur n'appartient qu'au sel

C H Y M I E.

Année 1780.

C H Y M I E.

Année 1780.

marin ou à l'acide de ce sel; aussi les autres sels sédatifs ne produisent-ils point cette couleur.

J'ai voulu aussi examiner l'action de l'acide marin sur le verre de la terre du borax, & desirant, en même temps, connoître si la base alkalinale de ce sel, ajoutée à cette expérience, ne contribueroit pas à la présence du sel sédatif; j'ai pesé une demi-once de verre de borax qui avoit été bien porphyrisé; j'y ai versé 4 onces d'esprit de sel fumant; le mélange s'est sensiblement échauffé & a été converti tout en gelée en quelques minutes de temps. Il paroît que l'acide marin a une action prompte sur ce verre; cette gelée laisse une impression styptique & nauséabonde; j'en ai fait dissoudre une portion dans une suffisante quantité d'eau distillée; l'alkali volatil n'y a produit aucune nuance de couleur bleue qui puisse y faire reconnoître le cuivre que j'y soupçonnois; la flamme de l'esprit de vin dans lequel on a dissous de cette gelée, donne à peine la couleur verte. Dans plusieurs expériences, j'ai reconnu que les vapeurs blanches qui s'exhalent de l'esprit de sel fumant, s'opposent dans bien des cas à la présence du cuivre; ce n'est qu'à ce principe volatil qu'on peut en attribuer la cause: ce que ne font pas les acides vitrioliques & nitreux, car leur action sur le verre de borax est toute différente; la couleur verte y paroît très-bien à la flamme de l'esprit de vin.

Étant persuadé que le goût styptique & nauséabond de cette gelée venoit du cuivre, j'en ai fait dissoudre dans de l'eau distillée; j'y ai trempé une lame d'acier poli, qui, en peu de temps, a été toute recouverte de cuivre; ce qui est une nouvelle preuve de la présence de ce métal dans le borax.

Il me restoit à examiner ce que produiroit l'alkali marin sur cette gelée; je l'ai liquéfié sur un bain de sable; après lui avoir fait éprouver trois ou quatre bouillons, je l'ai versé aussi-tôt dans une dissolution, prête à bouillir, d'une once de sel de soude desséché & de 8 onces d'eau. Le mouvement d'effervescence étant passé, la liqueur ayant bouilli quelques instans, je l'ai filtrée, & de vert foncé qu'elle étoit alors, elle a pris une couleur jaune; cette liqueur soumise à l'évaporation a donné des cristaux qui, par leur configuration, ressembloient parfaitement à ceux du sel sédatif; ils étoient confondus avec beaucoup de cristaux de sel marin; pour les en séparer, j'y ai versé une suffisante quantité d'esprit de vin qui les a dissous; cette dissolution ayant été évaporée, a laissé dans la capsule un gros & demi de cristaux brillans, feuilletés, qui ressembloient à une sélénite talqueuse par leur insipidité, & en ce qu'ils n'avoient point la saveur ordinaire qu'on remarque dans tous les sels sédatifs. Le peu de succès de cette opération ne m'a point découragé; peut-être ne l'aurois-je pas tentée, si j'avois d'abord réfléchi que dans la vitrification de la terre du borax, une partie des principes qui lui sont essentiels pouvoit en avoir été enlevée, & que le cuivre qu'elle recele en étoit en partie détruit. D'après ces réflexions, je me suis déterminé à procéder dans les mêmes principes sur la terre du borax. J'en ai pesé une once & demie que j'ai mêlée
avec

avec 2 onces & demie de sel de soude crySTALLISÉ; après avoir desséché ce mélange, je l'ai soumis à un feu de forge; lorsque j'ai apperçu que la matiere commençoit à vouloir se fritter vers les parois de l'intérieur du creuset, je l'ai retirée du feu pour la mettre à bouillir dans une suffisante quantité d'eau; j'ai versé sur le tout 4 onces d'esprit de sel fumant; j'ai continué à faire bouillir; j'ai filtré ensuite la liqueur; j'ai eu par le refroidissement beaucoup de crySTaux de sel sédatif très-réguliers & exempts de sel marin; la liqueur a continué de donner de pareils crySTaux; sur la fin de l'évaporation, je n'ai retiré que 2 gros de sel marin des 2 onces & demie de sel de soude employées à cette opération.

J'avois déjà fait connoître dans un autre mémoire cette conversion de la base du sel marin en sel sédatif, à l'aide seulement d'une portion de terre vitrifiable du borax, qui avoit été attaquée par l'acide vitriolique.

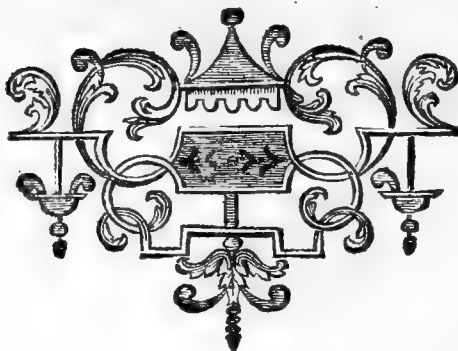
Je crois donc pouvoir conclure de ces expériences, que tous les sels sédatifs ne sont formés qu'à l'aide des différens acides dont on se sert, & à la faveur de la base alcaline du sel marin, & de la terre vitrifiable & métallique du borax; & que par conséquent il doit y avoir, ainsi que je viens de l'établir, une différence essentielle entre tous les sels sédatifs, sur-tout lorsqu'ils n'ont point passé à l'état de vitrification; car dans ces cas les trois acides minéraux paroissent changer de nature, & ne présenter qu'un même sel. Dans le cinquième volume des mémoires présentés à l'académie, j'ai prouvé que l'on retrouvoit la présence de l'alkali fixe dans le verre à vitre de France, & dans toute espèce de verre factice où l'on avoit rompu l'aggrégation des parties en le porphyrisant très-subtilement, & que lorsqu'on attaquoit ces verres séparément par les trois acides minéraux, on en obtenoit des crySTaux soyeux de même configuration, qui n'avoient nulle saveur & dans lesquels il étoit impossible de reconnoître la nature de ces différens acides. D'après de semblables expériences, on ne doit plus être surpris que les acides minéraux, même l'acide végétal, lorsqu'ils sont intimement unis à la terre vitrifiable du borax, puissent donner des sels sédatifs qui aient entr'eux une sorte de ressemblance; c'est ce que j'espère prouver d'une manière décisive dans le mémoire que j'ai annoncé.

Un autre fait que je n'ai pas cru devoir passer sous silence, & qui n'est pas moins important pour prouver l'existence de la base du sel marin dans le sel sédatif, est une expérience de M. de Machy, dont j'ai été témoin. Ce chymiste, qui a donné dans cette académie plusieurs preuves de ses talens, & à qui nous devons la description de l'art du distillateur des eaux-fortes, nous apprend dans cet ouvrage, qu'il a converti une livre de borax brut tout en sel sédatif, sans avoir eu un atome de sel de Glauber. Qu'est donc devenue la base du sel marin du borax dans cette opération? il n'y a pas de doute qu'elle ne soit un des principes essentiels du sel sédatif. M. de Machy a dû ce succès à la grande quantité d'excès d'acide qu'il a employée. C'est une expérience curieuse, qui vient à l'appui de mes observations, & j'ai été flatté de rendre ce témoignage à l'auteur.

C H Y M I E.

Année 1780.

Enfin, j'ose conclure de ce travail, que le borax est composé de la base alcaline du sel marin & de la terre vitrifiable du cuivre, & que ce métal est masqué dans le borax par une autre substance métallique, sur laquelle je ne me permets pas encore de prononcer; j'ajoute de plus, que ces deux substances métalliques y sont ou y ont été primitivement minéralisées par l'acide marin, dont j'ai démontré l'existence dans le sel sédatif. J'espère que ces expériences conduiront à obtenir, par l'art, un borax absolument semblable à celui des Indes, & qu'elles serviront à constater de nouveau & de la manière la plus décisive, que le sel sédatif, tel que nous l'obtenons, n'existe absolument pas tout formé dans le borax; que la formation des sels sédatifs ne s'opère qu'à la faveur des acides dont on s'est servi, par leur union avec les différentes substances que je viens de désigner, & que je considère comme les vraies parties constituantes du borax.



ANATOMIE.

Ddd ij

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

CHICAGO, ILL. 60637

1968

A N A T O M I E.

D E S C R I P T I O N

D' U N

E N F A N T M O N S T R U E U X

N É A T E R M E.

Par M. B O R D E N A V E.

QUOIQUE la production des monstres semble ne présenter souvent que des effets bizarres dont les causes sont inconnues, cependant l'observation attentive des faits donne quelquefois lieu de suivre la nature dans sa marche, & de la surprendre, pour ainsi dire, dans ses productions. C'est sous ce point de vue que l'on doit recueillir les exemples des monstres; autrement, la connoissance que l'on pourroit en avoir deviendroit stérile, & elle ne mériteroit plus qu'une admiration inutile pour le progrès des sciences. La conformation de celui que j'ai l'honneur de présenter à l'académie, & les circonstances qui ont accompagné sa naissance, m'ont paru dignes d'attention & propres à permettre quelques conjectures sur la maniere dont il s'est formé.

A N A T O M I E.

Année 1776.

Mém.

Une femme du village de Brunoy, âgée de trente-trois ans, étant dans les douleurs de l'enfantement depuis trois jours, accoucha naturellement, le 23 juin 1775, du fœtus (a) monstrueux dont il est ici question. L'accouchement, quoique long, a été peu laborieux, puisqu'il étoit terminé par les seules forces de la nature, quand le chirurgien est arrivé pour secourir la femme. Le cordon ombilical étant peu fort, il a été rompu près de l'anneau pendant l'accouchement, & l'enfant, ainsi qu'on peut le présumer, a cessé de vivre en perdant par-là son sang, faute de secours. Le chirurgien croyant alors ne devoir s'occuper que du soin de délivrer la femme, fut fort surpris de trouver un second enfant qu'il reçut vivant; il étoit mâle, bien conformé, & a vécu trois jours.

L'examen du fœtus monstrueux présente une grosse tête à deux faces, régulièrement conformées & placées dans une situation diamétralement

(a) Ce fœtus a été présenté à l'académie, le 28 juin 1775.

ANATOMIE.

Année 1776.

opposée; chaque face a deux yeux posés convenablement, un nez; une bouche; les deux oreilles seulement sont un peu antérieures; le petit diamètre de la tête est d'une face à l'autre, & le grand diamètre de l'un à l'autre côté, qui sont recouverts de cheveux, ainsi que le sommet de la tête: en considérant l'un des côtés de la tête, on voit les deux faces de profil (*fig. 2*); chacun des côtés de la tête, recouvert de cuir chevelu, contient inférieurement un occipital, au bas duquel on remarque une colonne vertébrale qui répond chacune à un des deux corps dont le sujet est composé; ainsi le cou, considéré du côté de l'une & l'autre des faces, est beaucoup plus large qu'il ne devoit être, à raison de la colonne vertébrale située sur chacun de ses côtés.

Le tronc est composé de deux corps réunis dans leur partie supérieure du côté du thorax, ce qui rend la poitrine fort large & fort épaisse; l'un, bien conformé, a quatre extrémités, l'autre corps, fort irrégulier, est formé par une masse informe adhérente, & ne faisant qu'un avec le thorax de l'autre corps; on y remarque deux extrémités supérieures bien conformées, posées convenablement, & vis-à-vis les deux autres: quant au tronc, il paroît principalement formé par la réunion des deux cuisses en une seule masse; les deux jambes sont de même réunies, & cependant distinctes, ainsi que les deux pieds, auxquels on remarque à chacun cinq doigts bien conformés.

La *figure 2^{re}* en représentant le dos du corps bien conformé, laisse voir en même temps les deux faces de profil, & les quatre extrémités supérieures.

La *figure 2*, en présentant de face le profil droit de la *figure 1*, fait voir les deux corps de côté.

La *figure 3* fait voir de face le côté opposé à la première, & présente les quatre extrémités supérieures, entre deux desquelles on voit antérieurement le tronc irrégulier formé par les extrémités inférieures réunies.

La *figure 4* présente la face à celle de la *figure 2*, & fait voir les deux corps d'un autre côté.

L'inspection de ce sujet démontre manifestement la réunion de deux corps; l'un est régulièrement conformé; & l'autre, très-irrégulier, ne paroît être que le débris d'un corps qui n'a pu se développer complètement. Une conformation semblable ne peut être attribuée à l'imagination, ni donner lieu de penser qu'elle soit le produit d'un œuf originairement monstrueux; il paroît bien plus naturel de croire qu'elle est l'effet de la pression & de divers accidens qu'ont éprouvés deux germes dans le temps de la conception.

On peut présumer avec fondement, que la mère de ce sujet a eu trois germes fécondés à la fois; les exemples de pareille fécondation ne sont pas rares: l'un s'est développé régulièrement, & a donné naissance au fœtus mâle, qui est venu vivant & bien conformé: les deux autres ont éprouvé, dans les premiers temps de leur développement, une pression, ou telle autre combinaison d'accidens, qui a dérangé leur organisation; les

germes primitivement distincts se sont rapprochés, ont contracté une union contre nature, & de cette union a résulté une production bizarre, qui ne permet pas de méconnoître la confusion des deux corps, dont chacun s'est développé plus ou moins, selon que ses parties ont plus ou moins conservé leur intégrité. ANATOMIE.
Année 1776.

En considérant ainsi les productions monstrueuses, on reconnoitra qu'elles sont presque toujours l'effet de la nature dérangée dans les premiers temps de la conception; on ne la croira pas susceptible d'écarts, & on sera convaincu qu'elle est uniforme même dans ses désordres apparens.

O B S E R V A T I O N S

ANATOMIQUES.

Par M. V I C Q - D' A Z I R.

I.

Sur un corps de forme ovale & rempli de poils, trouvé dans la matrice d'une fille âgée de cinquante-six ans.

UNE demoiselle, qui avoit toujours joui d'une bonne santé jusqu'à cinquante ans, époque à laquelle ses regles cessèrent de paroître, éprouva un écoulement blanc & lymphatique, accompagné de douleurs très-vives dans la région hypogastrique. On employa les bains & les remèdes émolliens, mais inutilement, les douleurs augmentèrent, l'écoulement devint purulent & bientôt sanieux. On apprit, par le toucher, que l'orifice de la matrice étoit dur, squirreux & adhérent du côté droit; des douleurs lancinantes firent soupçonner la disposition cancéreuse: on conseilla l'usage de la ciguë, qui parut soulager d'abord; le mal fit enfin de nouveaux progrès; le marasme survint, & la malade mourut âgée de cinquante-six ans. M. Chevreuil, médecin d'Angers, a suivi cette maladie dans presque tous ses temps, il m'en a transmis tous les détails. Mém.

L'ouverture du cadavre a offert ce qui suit: le bas-ventre étoit très-tendu & boursoufflé; lorsque les tégumens furent ouverts, il sortit une matière jaunâtre, formée des débris de l'épiploon qui étoit détruit; les intestins, très-distendus, étoient livides: plusieurs de leurs replis adhéroient à la matrice; quelques-uns gangrenés dans leurs adhérences, étoient ouverts dans le vagin, par lequel la malade avoit rendu ses excréments plusieurs jours avant sa mort; la matrice très-distendue, s'élevoit de trois travers de doigt au-dessus du pubis; elle opposa quelque résistance lorsqu'on

Année 1776.

en fit la dissection, parce qu'une couche squirreuse & très-dure en recouvrait la partie interne : on y trouva du pus en grande quantité ; mais ce qui mérita le plus d'attention, ce fut un corps étranger qui en étoit recouvert.

Ce corps ovale, dessiné ici de grandeur naturelle, étoit adhérent par une des surfaces, plus à gauche qu'à droite ; à la paroi inférieure de la matrice, & dans le lieu du contact on observa plusieurs boutons cancéreux : on n'a point trouvé dans son épaisseur de substance osseuse, ni de dent, ni aucune autre concrétion semblable à celles dont on parle dans les *Transactions philosophiques*, n°. 37 ; dans les *Mémoires de l'académie royale des sciences*, année 1743 ; & dans les *Mémoires de la société d'Edimbourg*, tome III.

Le corps dont il est ici question, m'a paru composé d'une espèce de pâte, que l'on peut comparer à du fromage mou, entre-mêlée de beaucoup de poils semblables à des cheveux repliés en toutes sortes de sens.

J'ai été curieux d'en développer quelques-uns, & j'en ai trouvé qui avoient plus d'un pied & demi de longueur : vus avec une loupe, ils m'ont paru absolument semblables à des cheveux ; exposés à l'action du feu, ils se sont recourbés de la même manière, & ils ont exhalé la même odeur.

Si l'on consulte les auteurs qui ont observé des faits à-peu-près semblables, on voit qu'ils en diffèrent tous à quelques égards. Le docteur Targioni a trouvé dans l'uterus une substance athéromateuse avec des dents & des poils ; Stalpart Vanderviel a vu un petit os au centre d'une pareille concrétion ; & M. de Haller, p. 56, tome VIII de sa *Physiologie*, rapporte qu'une tumeur pleine de poils fut observée près du foie.

I I.

Sur un sujet dans lequel la grande anastomose qui réunit les deux artères mésentériques, manquoit absolument.

LA communication artérielle qui joint les deux mésentériques l'une avec l'autre, est un des objets les moins variables que présente l'angiologie. Il n'existe aucune observation dans laquelle cette arcade, dont Eustache a fait mention, & qui a été constamment décrite depuis par tous les anatomistes, ait manqué de se trouver, soit que l'on ait eu la précaution d'injecter les vaisseaux, soit que l'on n'ait point eu recours à ce moyen. Cette branche d'anastomose est longue ; elle suit le méso-colon, & s'étend depuis l'artere colique moyenne, qui appartient à la mésentérique supérieure, jusqu'à l'artere colique gauche, qui est un vaisseau de la mésentérique inférieure. J'ai trouvé dans un sujet une disposition toute différente, que j'ai eu l'honneur de mettre alors sous les yeux de l'académie : le rameau ascendant de la mésentérique inférieure, au-lieu de se continuer & de

de s'étendre jusqu'au rameau colique moyen de la mésentérique supérieure, se recourboit en formant une anse très-considérable vers le tronc artériel qui lui avoit donné naissance; le rameau voisin, appartenant à la mésentérique supérieure, se replioit de même vers le lieu de son origine; d'où il résulteroit une double arcade dont les petites artérioles collatérales communiqueroient les unes avec les autres, comme dans tout le reste du mésentère, au lieu d'une seule branche d'anastomose, telle qu'on l'observe toujours entre les deux artères mésentériques. Le sujet qui m'a offert cette singularité a été bien injecté, & il m'a servi pour la démonstration des artères dans le cours d'anatomie que j'ai fait en 1775.

Cette conformation doit être rangée parmi celles qui se présentent le plus rarement dans la dissection.

ANATOMIE.

Année 1776.

M É M O I R E

Sur la situation respective des gros Vaisseaux du Cœur & des Pouxons.

Par M. S A B A T I E R.

LORSQU'ON fait attention à la quantité prodigieuse de vaisseaux de toute espèce qui entrent dans la composition de la machine animale, & à leurs entrelacements multipliés, on a lieu d'être surpris que les liqueurs qu'ils contiennent les parcourent avec tant de facilité. La pression qu'ils exercent les uns sur les autres, sembleroit devoir augmenter les obstacles que la petitesse du plus grand nombre, & leurs diverses inflexions, apportent à marche de ces liqueurs. Sans doute les anastomoses qui les unissent, sont un des moyens dont la nature se sert pour diminuer, & peut-être pour détruire entièrement les effets de la pression dont il s'agit; puisqu'elles sont si fréquentes entre les vaisseaux d'un petit diamètre, & dans les lieux où les engorgemens pourroient avoir les suites les plus fâcheuses. Les gros vaisseaux, & sur-tout ceux qui avoisinent le cœur & les pouxons, n'en offrent point; mais leur situation respective paroît y suppléer; elle est telle en effet, que, malgré leur proximité & leurs adhésions, ils ne portent pas les uns sur les autres, & qu'ils présentent une voie libre aux torrens de sang qui les traversent.

Le but du mémoire que je soumetts à l'académie, est d'exposer cette situation, que les auteurs n'ont pas décrite avec assez d'exactitude; je parlerai successivement de celle des veines-caves, de l'artere pulmonaire, des veines du même nom, & de celle de l'aorte, le dernier des gros vaisseaux du cœur, dans l'ordre de la circulation; après quoi je ferai quelques remarques sur la position de la trachée artère, & sur celle des

Tome XVI. Partie Française.

E e e

ANATOMIE. bronches, qui, quoiqu'elles ne renferment aucun liquide, doivent cependant être mises au nombre des vaisseaux des poumons.

Année 1776.

Les veines-caves ramènent au cœur le sang que l'aorte avoit distribué à presque toutes les parties du corps; elles sont au nombre de deux, l'une supérieure ou descendante, l'autre inférieure ou ascendante, & s'ouvrent dans l'oreillette droite l'une au-dessus de l'autre. On a cru longtemps qu'elles ne faisoient qu'un tronc continu, dont la partie la plus large étoit attachée aux bords de l'oreillette, à peu près comme si l'on avoit emporté les trois quarts de la circonférence d'un tuyau droit, & qu'on l'eût appliqué à l'ouverture d'une vessie. Vésale est un de ceux qui ont le plus accredité cette erreur, & l'on peut s'en étonner avec d'autant plus de raison, qu'il a fait représenter les veines-caves avec l'inclinaison qui leur est naturelle. Ce n'est que dans ces derniers temps que l'on a connu que les veines en question étoient séparées par l'oreillette, dont les fibres sont en plus grande quantité & ont un arrangement différent de celles qui leur sont propres; mais leur direction n'a point excité l'attention des anatomistes. Presque tous ont pensé qu'elles étoient placées sur la même ligne, de sorte que le sang qui revient par la supérieure, pèse sur celui qui est amené par l'inférieure. Quelques-uns, en conséquence, ont admis à l'endroit de leur rencontre un tubercule autrefois décrit par Lower, dont l'usage est de briser les deux courans prêts à se heurter, & de les diriger vers l'embouchure de l'oreillette droite. On ne trouve à la place de ce tubercule, qu'une élévation médiocre formée par une substance charnue, & qui ne peut avoir l'usage qu'on lui attribue; mais sa présence est inutile, puisque les veines-caves sont inclinées de droite à gauche, & que le sang qu'elles contiennent se porte naturellement de ce dernier côté.

L'inclinaison dont je parle devient fort sensible, lorsqu'au lieu de les examiner seulement dans le trajet qu'elles parcourent au-dedans du péricarde, on les suit, la supérieure jusqu'à l'endroit où elle est formée par la réunion des souclaviers, l'inférieure jusqu'à celui où elle sort du foie, & où elle traverse le diaphragme; on reconnoît alors, que la première descend obliquement de haut en bas, & de droite à gauche, en formant une sorte de courbure dont la convexité est à droite; & que la seconde monte dans la même direction, & fait avec le bas de l'oreillette un angle rentrant du côté droit, & saillant du côté gauche.

Le sang de la veine-cave supérieure ne fait donc aucun effort contre celui que l'inférieure contient, & l'obliquité qui vient d'être décrite, donne à ce fluide la direction la plus favorable au mouvement par lequel il est continuellement entraîné vers les poumons; mais cette obliquité n'est pas la seule que présentent les veines-caves. La supérieure descend manifestement de derrière en devant, & l'inférieure monte de devant en arrière, de sorte que le sang de la première vient frapper la paroi inférieure & antérieure de l'oreillette droite, & que celui de la seconde exerce son action sur la paroi postérieure & supérieure de ce sac membraneux. Il est

facile de concevoir que les choses doivent se passer ainsi, lorsqu'on se rappelle que la veine-cave supérieure est en quelque sorte poussée en avant par l'aorte & par les vaisseaux pulmonaires, au-devant desquels elle est située; & que l'inférieure reçoit fort près de son insertion à l'oreillette droite, les veines hépatiques qui viennent s'y rendre de bas en haut & de devant en arrière. Celle de ces veines qui est à droite, & dont la grosseur est presque égale à la sienne, doit principalement influencer sur le cours du sang qui la traverse, & le diriger de devant en arrière & de bas en haut. Cela est plus remarquable dans le fœtus & dans les sujets fort jeunes, que dans ceux qui sont un peu plus avancés en âge & dans les adultes, parce que le volume du foie, & sur-tout celui du lobe gauche de ce viscère, repousse le cœur de bas en haut, & lui fait faire une espèce de bascule qui en relève la pointe : aussi avant la naissance tout le sang de la veine-cave inférieure passe-t-il de droite à gauche à travers le trou ovale, pendant que celui de la supérieure tombe en entier & sans mélange dans l'oreillette droite. Lorsque l'enfant a respiré, & après les premières années de la vie, l'effort du sang de l'oreillette gauche contre la valvule du trou ovale, l'expansion que prennent les poumons & qui oblige le diaphragme à descendre vers le bas-ventre, & la diminution successive du volume du foie, ramènent les choses à l'état où elles doivent rester, & forcent le sang de la veine-cave inférieure à se porter vers l'oreillette & le ventricule droit : néanmoins il ne cesse jamais de heurter contre la paroi de l'oreillette à laquelle répondoit le trou ovale; & pour le plus souvent, il reste à la partie supérieure de la fosse ovale qui remplace ce trou, une ouverture d'une ou deux lignes de diamètre, au moyen de laquelle une petite partie du sang de la veine-cave inférieure passe immédiatement de droite à gauche, & va, sans avoir traversé les poumons, se mêler à celui que le ventricule de ce côté doit lancer dans l'aorte.

Le ventricule droit donne naissance au tronc de l'artere pulmonaire : ce tronc s'élève de la partie supérieure, postérieure & gauche; il monte de devant en arrière, & de droite à gauche, & décrit une arcade assez considérable, dont la convexité est à droite, en devant & en haut, & dont la concavité est à gauche, en arrière & en bas. Lorsqu'il a parcouru deux pouces de chemin, il se partage en deux grosses branches, qui sont les artères pulmonaires droite & gauche; la première plus grosse & plus longue, se porte presque transversalement derrière le tronc de l'aorte qui la cache en entier; la deuxième moins grosse & plus courte, continue de monter dans la direction du tronc d'où elles tirent leur origine, & parallèlement au bord inférieur de la crosse de l'aorte. Toutes deux s'engagent dans les poumons, la droite plus bas, la gauche un peu plus haut, & s'y courbent de haut en bas : de sorte que chacune d'elles forme une arcade particulière, de la convexité de laquelle s'élèvent quelques rameaux pour la partie supérieure de ces viscères, mais, qui en fournit beaucoup d'autres de la concavité, & sur-tout de la dernière extrémité, lesquels descendent vers leur partie moyenne & vers leur partie inférieure.

ANATOMIE.

Année 1776.

rière, que l'on fait offrir plus de volume que le reste de leur étendue; Les artères pulmonaires sont en quelque sorte cachées antérieurement, à leur entrée dans les poumons, par les veines qui leur répondent, & surtout par les supérieures.

Ces veines sont au nombre de quatre : deux appartiennent au poumon droit, & deux au poumon gauche; elles viennent se rendre dans un sac musculueux & membraneux, qui est connu du plus grand nombre des anatomistes, sous le nom d'*oreillette gauche du cœur*, mais que quelques-uns appellent le *sinus des veines pulmonaires*, pour le distinguer d'une espèce d'appendice qui tient à la partie antérieure de ce sac, & qu'ils croient être la seule partie qui mérite le nom d'*oreillette*. La différence apparente qui se remarque entre ses parois & celles de l'*oreillette droite*, aura sûrement donné lieu à cette distinction. En effet l'intérieur de l'*oreillette droite* présente un grand nombre de colonnes charnues & saillantes, diversement inclinées les unes sur les autres, entre lesquelles se remarquent des enfoncemens de toute espèce, & dont la forme & les dimensions varient à l'infini, au-lieu que la cavité connue sous le nom d'*oreillette gauche* n'a rien de semblable, que son épaisseur est la même par-tout, & que sa surface intérieure est lisse & sans élévation, excepté à l'endroit de son appendice; mais si l'on y fait attention, l'on observera la même chose à l'*oreillette droite*, & l'on verra que le lieu auquel répondent les veines-caves est également lisse & sans élévation; & que les colonnes charnues qui s'y rencontrent ne répondent qu'à la partie antérieure : de sorte que la même raison qui fait distinguer le lac musculueux qui tient à la base du ventricule gauche du cœur, en *sinus des veines pulmonaires* & en *oreillette gauche*, devoit également faire distinguer celui qui communique avec le ventricule droit en *sinus des veines-caves* & en *oreillette droite*, ainsi que l'ont fait Boerhaave, & quelques autres après lui.

La grosseur des veines pulmonaires droites est un peu plus considérable que celle des veines pulmonaires gauches; on remarque aussi qu'elles sont plus longues, & qu'elles sortent de leur poumon un peu plus bas : ce qui dépend de la situation du cœur, dont la partie droite est plus inclinée que la gauche, & ce qui les met à l'abri de la pression de l'aorte derrière le tronc de laquelle ces veines sont placées; elles ne peuvent être aisément aperçues au-dedans du péricarde où elles sont cachées par la rencontre des deux veines-caves, ou si l'on veut, par le sinus au moyen duquel les veines-caves communiquent avec l'*oreillette droite*. Les veines pulmonaires gauches, au contraire, se montrent à nu au-dedans de ce sac où elles parcourent quelque chemin. De ces quatre veines, deux sont supérieures, & deux sont inférieures, une de chaque côté; les supérieures, beaucoup plus grosses, descendent de devant en arrière, & de dehors en dedans; elles sont situées au-devant des artères pulmonaires dont elles croisent la direction. Les inférieures montent obliquement de derrière en devant, & de dehors en dedans aussi; ces dernières sont situées derrière

L'extrémité de l'arcade que forment les arteres pulmonaires, & croisent pareillement leur direction : d'où il résulte que ces arteres sont en quelque sorte entre les unes & les autres, & que le sang qui coule dans les veines pulmonaires forme quatre courans, dont deux descendent de devant en arriere, & deux montent de derriere en devant, sans jamais se nuire.

ANATOMIE.

Année 1776.

L'aorte à laquelle ce sang est transmis par le ventricule gauche, s'élève de la partie supérieure, antérieure & droite de ce ventricule : elle monte d'abord de gauche à droite, & de derriere en devant, à contre-sens de l'artere pulmonaire ; après quoi elle se porte de droite à gauche, & de devant en arriere. Lorsqu'elle est parvenue au niveau de la troisième vertebre du dos, elle continue à descendre dans la même direction jusqu'à la partie gauche du corps de la cinquieme ; la courbure qu'elle décrit dans ce long trajet, est ce qu'on appelle la *croisse de l'aorte*. La convexité de cette courbure se présente d'abord en devant & à droite, puis en haut, & sa concavité en arriere & à gauche, puis en bas. Cette dernière reçoit l'artere pulmonaire droite, la trachée artere au-delà de laquelle se trouve l'œsophage, & la bronche gauche, lesquelles y doivent être à l'abri de toute espece de compression. Personne n'ignore en effet qu'un tuyau flexible & tortueux que l'on remplit subitement & avec force, tend à s'allonger, & que s'il est courbé de maniere à ne pouvoir se redresser en entier, il décrit un arc plus grand qu'à l'ordinaire ; il ne peut donc comprimer les corps qu'il embrasse. Or, telle est la disposition de l'aorte relativement aux parties qui sont logées dans la concavité que présente la croisse ; & en cela, on ne peut trop admirer la sagesse de la nature, qui devant rassembler dans un espace peu étendu, & placer les uns près des autres des vaisseaux aussi considérables, & dont les fonctions sont si importantes pour la conservation de la vie, les a rangés de la maniere la plus favorable à l'exercice de ces fonctions.

Le lieu où la croisse de l'aorte finit, & où cette artere vient s'appliquer à la cinquieme vertebre du dos, pour descendre le long des autres vertebres de cette classe, m'a offert une particularité qui mérite d'être rapportée. J'ai vu que la colonne de l'épine étoit, pour ainsi dire, enfoncée en cet endroit, & qu'elle y formoit une sorte de courbure, dont la concavité étoit à gauche, & dont la convexité regardoit la cavité droite de la poitrine. Cette courbure est plus ou moins sensible, & plus ou moins étendue ; je l'ai trouvée très-marquée en quelques sujets dont le reste de la charpente osseuse étoit parfaitement constitué, & qui étoient d'une taille fort au-dessus de la médiocre, pendant qu'en d'autres il n'y avoit qu'une sorte d'applatissement que j'aurois eu peine à reconnoître, si je n'eusse été prévenu : elle commence dès la troisième vertebre du dos, & ne finit que vers la huitieme ou la neuvieme : souvent aussi elle intéresse un moins grand nombre de ces os. On ne peut douter qu'elle ne soit l'effet de l'action de l'aorte sur les vertebres qu'elle déjette ou qu'elle applatit, soit que cette artere exerce une véritable pression sur elles, ou, ce qui est bien

ANATOMIE.

Année 1776.

plus vraisemblable, qu'elle les empêche de croître du côté qui lui répond : mais la courbure dont il s'agit n'a pas toujours lieu ; je dois même dire que j'ai rencontré beaucoup de sujets en qui je n'en voyois pas la moindre apparence, & dont les vertebres n'avoient souffert ni déplacement, ni changement de forme dans leur corps. Peut-être, cela n'arrive-t-il qu'à ceux qui ont été foibles & délicats pendant les premières années de leur vie. Du reste, si, comme je l'ai très-souvent observé, la plupart des rachitiques en qui l'épine a perdu sa rectitude, ont cette colonne contournée à sa partie supérieure, de manière que sa convexité se trouve à droite, & que la gibbosité qui en résulte soit de ce côté, l'observation que je viens de rapporter en fournira une explication bien naturelle, puisqu'il est évident que la maladie qui altère la solidité de leurs os, doit plutôt disposer la colonne vertébrale à se courber dans le sens où elle a déjà commencé à le faire, que dans tout autre.

La trachée artère, dont il me reste à parler parvenue à la partie inférieure du cou, s'engage dans le tissu cellulaire de la partie postérieure du médiastin & descend le long de la partie supérieure & moyenne de la poitrine, jusques vis-à-vis la sixième vertebre du dos : sa direction est sensiblement oblique de gauche à droite dans toute sa longueur, & sur-tout à sa dernière extrémité, disposition qui la rapproche du lieu où l'aorte fait le plus de saillie en avant, & qui la met à l'abri de la compression que cette artère pourroit exercer sur elle. Cependant il m'est plusieurs fois arrivé de la trouver légèrement applatie, un peu au-dessus de sa bifurcation. Les branches qu'elle produit ne commencent à s'écarter l'une de l'autre, qu'au niveau du bord inférieur de la crosse de l'aorte ; elles vont chacune gagner le poulmon de son côté : celle qui est à gauche, plus longue & plus étroite, s'y porte avec une obliquité médiocre & telle que l'on pourroit dire que sa situation approche de la transversale ; elle passe à travers la partie gauche de l'arcade que forme la crosse de l'aorte. Pour l'ordinaire, on la trouve légèrement courbée de devant en arrière à sa première origine, sans doute pour faire place à l'œsophage qui la croise postérieurement : celle qui est à droite, plus courte & plus large, descend avec beaucoup moins d'obliquité ; sa direction, semblable à celle du tronc qui leur donne naissance, feroit croire qu'elle est la continuation de ce tronc, pendant que celle qui va au poulmon gauche n'en est qu'une branche ; elle se porte en même-temps plus en arrière que l'autre, & laisse par ce moyen un passage libre à l'artère pulmonaire qui se trouve entr'elle & la crosse de l'aorte. La première pénètre la substance du poulmon gauche, plus haut que la seconde ne s'insinue au-dedans du poulmon droit, de sorte que la racine de tous les vaisseaux pulmonaires gauches est plus élevée que celle des mêmes vaisseaux du côté droit ; lorsqu'elles sont arrivées au-dedans de ces visceres, elles s'engagent toutes deux dans l'arcade que j'ai dit être formée par chacune des artères pulmonaires, lesquelles ne peuvent pas plus les comprimer, & gêner l'entrée & la sortie de l'air dans les poulmons, que celle qui est faite par l'aorte ne peut com-

primer la bronche gauche & l'artere pulmonaire droite qui en sont pareillement embrassées ; après quoi elles se partagent en une infinité de ramifications , qui se répandent dans toutes les parties de la substance des poumons.

ANATOMIE.

Année 1776.

Il seroit aussi curieux qu'utile de connoître quelle est leur marche au-dedans de ces viscères, & sur-tout, quel en est le rapport avec celle de l'artere & des veines pulmonaires. Quelques-uns, frappés par une fausse analogie, ont cru qu'elles les accompagnoient par-tout, comme l'artere hépatique & le pore biliaire accompagnent la veine-porte dans l'intérieur du foie ; Willis a même assigné la disposition que ces vaisseaux observent entr'eux. Selon lui, les ramifications qui appartiennent aux bronches sont au milieu, celles des veines sont au-dessus, & celles des arteres au-dessous. Le célèbre Morgagny, prié autrefois par Michelotti, de s'assurer s'il y avoit quelque chose de constant à ce sujet, a trouvé de la variété, non-seulement entre le poumon droit & le poumon gauche, mais encore entre la partie supérieure, moyenne & inférieure du poumon du même côté. Mes observations m'ont confirmé la même chose : elles m'ont appris de plus, qu'il n'est peut-être aucune partie dans la machine animale, dont la structure intérieure soit moins connue & plus difficile à développer que celle des poumons.

ANATOMIE.

Année 1777.

Sur la nécessité d'ouvrir les Femmes mortes dans l'état de grossesse.

III. **I**L est prouvé que souvent un enfant survit à sa mere, morte pendant la grossesse, & qu'ainsi on peut quelquefois le sauver, en faisant sur le cadavre de la mere l'opération césarienne; mais le cas où cet enfant survit, & ceux sur-tout où sa vie n'est pas seulement prolongée de quelques heures, sont précisément ceux-là même où la cause de la mort de la mere a été prompte, & par conséquent, si elle n'est pas la suite d'un accident, ceux où les signes de la mort sont incertains: or, bien qu'à la vérité l'opération césarienne faite avec soin, ne soit pas sûrement mortelle, on ne peut nier qu'elle ne soit très-dangereuse, & que l'espérance de sauver la mere, si on avoit le malheur de commettre une imprudence, ne soit presque illusoire; il est donc sage de ne pas enterrer une femme morte dans l'état de grossesse, sans avoir tenté l'opération césarienne; mais il ne faut tenter cette opération, que lorsque la mort de la femme est bien constatée. C'est ici qu'il faut craindre que des idées d'intérêt ou de vanité, les préjugés & les passions, ne conduisent à des opérations précipitées, & que dans le cas où il faut prononcer entre deux êtres, tous deux dans un état où la vie leur est indifférente, on ne refuse à celui dont les droits sur la société sont déjà existans, la préférence que la justice & l'humanité exigent qu'on lui donne.

Il arrive souvent aussi que les enfans naissent avec tous les symptômes de la mort, & que cependant cette mort ne soit qu'apparente: plusieurs heures de soins & de tentatives inutiles ne suffisent pas même pour être assuré de la mort; & quelquefois les enfans n'ont commencé qu'après cet espace de temps à donner des signes de vie. Il ne faut donc abandonner ces enfans qu'après un long temps, ne pas se rebuter, & l'on ne doit même s'arrêter qu'après que la mort a été marquée par des signes non-équivoques. M. Bordenave entre ici dans le détail des secours qu'il faut administrer, & dont l'insufflation de l'air dans le poulmon paroît être le plus sûr.

Il faut observer entre les deux cas qui sont traités dans ce mémoire, deux différences remarquables: dans le premier, on peut craindre une erreur funeste, irréparable, qui même pourroit faire périr deux individus, dans l'espérance d'en sauver un; dans le second, il n'y a que des avantages à espérer: heureusement, d'un autre côté, que le premier cas se présente rarement, le nombre des enfans réellement sauvés par l'opération faite à leur mere, est très-petit; car on ne doit compter qu'avec précaution au nombre des enfans réellement vivans, ceux en qui on a cru remarquer quelques signes de vie, qui ont cessé aussi-tôt que les inquiétudes de leurs parens sur leur état futur ont été dissipées. Le second au contraire, est assez fréquent, & la vie de l'enfant, ainsi conservée, est ordinairement durable.

MÉMOIRE

M É M O I R E

Sur la description des Nerfs de la seconde & troisieme Paire cervicale (a).

Par M. V I C Q - D' A Z I R.

DEPUIS que Eustachi, Willis, Vieussens & Winslow ont publié en différents temps, chacun un système complet de Névrologie, il semble que les anatomistes se disposent à un nouveau travail, & qu'ils desirerent une description plus détaillée des nerfs du corps humain, dans laquelle leurs principaux usages soient expliqués par leurs communications nombreuses. Nous avons déjà quelques pieces pour servir à cet ouvrage; la structure des ramifications nerveuses qui se distribuent dans les organes des sens, a été développée par plusieurs physiciens. Walther, Senac & M. de Haller ont bien décrit le nerf intercostal, & en particulier les plexus du cœur; les derniers nerfs cervicaux qui servent principalement à former les grands plexus du bras & les nerfs du bassin, ont été soigneusement décrits par M. Camper. Mekel s'est occupé avec le plus grand succès de la cinquieme & de la septieme paire du cerveau; la structure de la moëlle épiniere a été exposée fort au long par Hubert; & celle de la premiere paire cervicale, autrement appelée la *dixieme paire du cerveau*, l'a été par le docteur Alche, & depuis par M. Sabatier. Mém.

C'est dans les mêmes vues, & pour exécuter une partie de ce plan, sur lequel plusieurs anatomistes ont déjà travaillé, que je me suis proposé de décrire les deux paires de nerfs qui se trouvent au-dessous de la précédente. Les difficultés que j'ai toujours éprouvées dans leur dissection, le grand nombre de leurs rameaux, le peu d'exactitude, & sur-tout de méthode des descriptions qui en ont été faites, & dont les unes m'ont paru trop courtes, & les autres infidèles, sont les principales raisons qui m'ont déterminé à entreprendre cet ouvrage.

Les deux dissertations que Mekel a écrites sur les nerfs, lui ayant mérité l'approbation de tous les savans, j'ai cru devoir me les proposer pour modele; elles sont toutes les deux divisées en trois parties; dans la premiere, il expose le sentiment des meilleurs auteurs, relativement au sujet qu'il traite, & il offre le tableau chronologique des découvertes qui y ont quelque rapport; la seconde est consacrée à la description des branches nerveuses; dans la troisieme leurs usages sont expliqués, par la série des phé-

(a) On doit être prévenu que le nerf connu par quelques auteurs, sous le nom de *Dixieme paire du cerveau*, est regardé suivant notre maniere de compter, qui est aussi celle de M. de Haller & de plusieurs modernes, comme étant la premiere paire cervicale.

nomenes qui peuvent avoir quelque liaison avec eux : j'ai suivi en tout le même plan dans ce mémoire.

Année 1777.

PREMIERE PARTIE.

ON ne trouve dans les livres d'Hippocrate, rien qui mérite d'être rapporté sur les deux paires de nerfs qui font l'objet de ce mémoire. Quoique Galien surpasse à cet égard plusieurs de ceux qui ont écrit depuis lui, il ne les décrit pas avec la même exactitude qu'il a mise dans plusieurs autres endroits de ses ouvrages; après avoir expliqué la manière dont les trous sont formés entre les vertebres; il se contente de dire que la seconde paire spinale sort entre le premier & le second spondile, & se distribue aux muscles qui servent à leurs mouvemens & à ceux de la tête sur l'Atlas. La description qu'il fait de la troisième paire, est plus détaillée; suivant lui, plusieurs de ses branches se ramifient dans les muscles des joues & dans les extenseurs de la tête; quelques-uns se portent le long du cou, & se joignent avec ceux de la seconde & quatrième paire; enfin il en est d'autres qui se perdent dans les muscles du cou & de la tête, & dans la partie postérieure de la région auriculaire.

Les descriptions qui en ont été faites par les Arabes, sont bien inférieures à celles de Galien; plusieurs ont même absolument oublié ces nerfs dans leurs ouvrages. Inutilement encore, on consulteroit les anatomistes des XIII^e. & XIV^e. siècles; à peine en trouve-t-on les noms dans *Mundinus*, dans *Achillinus* & dans *Alexander-Benedictus*. Charles Etienne est le premier qui, depuis Galien, ait parlé de ces nerfs avec une certaine précision; cet anatomiste traite, dans un chapitre particulier, des paires cervicales; il rapporte la description de Galien qu'il commente, & il décrit deux rameaux fournis par la seconde paire spinale, & qui se distribuent, l'un aux muscles qui sont au-dessus de la première vertebre, l'autre à ceux de la mâchoire, & à ceux qui sont situés aux environs de l'os pierreux. La troisième paire a aussi selon lui deux rameaux; l'un est antérieur & se porte vers le bas de la région cervicale, l'autre se divise dans les muscles postérieurs; il remarque que la première & la seconde paires naissent plus en arriere que les suivantes, & dans ses planches les rameaux qui inontent à la tête sont assez bien exprimés.

Nicolas Massa, qui vivoit dans le même temps que Charles Etienne, n'a pas décrit les nerfs du cou aussi bien que ce dernier; & tous deux ont été surpassés par Vésale, dont le livre parut quelques années après: cet auteur décrit les nerfs du cou fort au long; ce qu'il dit sur la matière dont la seconde paire sort entre la première & la seconde vertebre, est de la plus grande exactitude; à sa sortie, elle se divise en deux rameaux; le premier se porte vers les muscles antérieurs du cou; le second qui est le plus gros, se joint avec un rameau de la troisième paire, & tous deux se distribuent à la peau qui est derriere les oreilles, jusqu'au vertex & dans les troisième & quatrième muscles de la tête. La troisième paire dès sa naissance se sépare en deux branches; l'une se distribue postérieurement dans

les muscles du dos & de la tête, & sur les côtés de la région cervicale; l'autre se subdivise en quatre nerfs, dont le premier se porte vers le second muscle du cou; le second se joint à la quatrième paire, le troisième à la seconde, le quatrième se termine dans le releveur de l'omoplate, & dans les muscles qui s'insèrent aux apophyses transverses; enfin leur naissance & leur division sont assez reconnoissables dans les planches que cet auteur a publiées.

ANATOMIE.

Année 1777.

Depuis cette époque jusqu'à Willis, l'histoire des nerfs & des viscères a été très-négligée; il semble que l'on ait oublié les travaux de Charles-Étienne & de Vésale: Ambroise Paré paroît cependant avoir consulté ce dernier, au moins la planche qu'il donne de ces nerfs ressemble beaucoup à celle de cet anatomiste; mais la description qu'il en fait est moins exacte; il dit seulement, que chacune de ces paires a deux rameaux, & que ceux de la seconde, unis avec un rameau de la troisième, vont au cuir chevelu & aux muscles postérieurs du cou: nous observerons que sa manière de compter les paires cervicales est particulière; il n'en admet que sept, quoiqu'il compte la dixième pour la première, parce que la première paire dorsale ou du métaphrene fort, selon lui, entre la septième vertèbre du cou & la première du dos.

Colombus, dont l'ouvrage a été publié quelques années avant celui d'Ambroise Paré, décrit des rameaux qui, de la seconde paire spinale, vont à l'oreille, à la peau du cou & au cinquième muscle du larynx à côté de la dent ou seconde vertèbre; il ajoute que la troisième paire se divise en quatre branches principales & en plusieurs autres plus petites: sa description, qui est fort succincte, semble être un abrégé de celle de Vésale; mais on ne peut lui refuser la gloire d'avoir connu les principales branches de la troisième paire cervicale; c'est au moins ce que l'on peut conjecturer, & d'après la description, & d'après ce qu'il dit en finissant, avec une sorte d'enthousiasme: *Adeò pulcherrima est hujus tertii nervorum conjugii distributio.*

Depuis Colombus jusqu'à Dulaurent, il s'est passé plus de la moitié d'un siècle sans que l'on ait avancé l'histoire des nerfs du cou; on n'en observe que les troncs dans les planches d'Eustache; & si l'on consulte Fallope, Vidus-Vidius, Volcherus Coiter, Piccholmini & Gaspard Bauhin, on trouve que presque tous, ou n'ont fait que les nommer, ou que, comme Dulaurent, ils se sont contentés de dire que plusieurs rameaux de la seconde paire, vont à l'occiput & à la face, ce qui n'est pas tout-à-fait conforme à la structure anatomique de ces parties, & que ceux de la troisième paire se distribuent dans les extenseurs & dans les fléchisseurs du cou.

Les anatomistes qui ont écrit dans le commencement du dix-septième siècle, n'ont pas été plus exacts: Riolan & Courtin parlent d'une manière très-vague de quelques nerfs qui vont à la tête & au cou: Spigel, Thomas Bartholin, Wessingius & Wanhorne méritent le même reproche. Diemerbroeck décrit les paires cervicales supérieures avec un peu plus de méthode; sur-tout il développe très-bien la naissance & la sortie de ces nerfs:

Année 1777.

mais Willis est le premier qui ait donné une planche dans laquelle on voit, d'une manière satisfaisante, les filets qui les composent dans le canal des vertèbres, leur communication latérale avec l'intercostal, & plusieurs rameaux musculaires dans leur véritable situation.

Il étoit réservé à Vieussens d'ajouter beaucoup aux connoissances que l'on avoit avant lui sur les deuxieme & troisieme paires spinales; cet anatomiste admet la dixieme paire du cerveau, établie sur tout par Willis, & c'est la seule des paires spinales qu'il décrive; il se contente de présenter les autres dans ses planches, dont la netteté & la précision rendroient, dit il, tout autre détail superflu. Dans la vingt-troisieme, on voit la premiere paire cervicale qui, conjointement avec un rameau de la seconde, se distribue dans les muscles obliques supérieurs & inférieurs de la tête; un autre rameau se joint à une branche de la cinquieme paire, & se porte vers la langue, ce qui n'est pas exact. Dans la vingt-quatrieme planche, on apperçoit les principaux rameaux de la seconde paire cervicale qui y sont présentés avec beaucoup d'étendue: on reconnoît ceux qui se distribuent à l'occiput, à l'oreille, à la parotide & au trapeze, de sorte que cet auteur est le premier qui ait bien présenté les rameaux scapulaires, les auriculaires & les parotidiens.

Werrhéien qui a écrit sur la fin du dernier siècle, & quelques années après Vieussens, n'a point profité des planches de ce dernier, à peine fait il mention de deux ou trois rameaux de ces nerfs, & Heister, quoique beaucoup plus court, est pour le moins aussi exact.

D'après ces recherches, les anatomistes qui ont décrit avec plus d'exactitude les nerfs supérieurs du cou, sont, avant le seizieme siècle, Galien; dans le seizieme siècle, Charles-Etienne & Vésale; dans le dix-septieme, Willis & Vieussens: mais c'est principalement dans le nôtre que la dissection & la description de ces nerfs ont été faites avec le plus de soin, & l'on peut dire que Winflow surpasse à cet égard, comme à beaucoup d'autres, un grand nombre de ceux qui l'ont précédé. Cet anatomiste décrit quatre rameaux qui naissent de la premiere paire cervicale; le premier remonte sur la racine de l'apophyse transverse de l'atlas pour se joindre à la dixieme paire; le second, conjointement avec un rameau de la seconde paire cervicale, se porte vers l'occiput; un troisieme s'unit encore à la deuxieme paire; le quatrieme se termine dans le splénus; dans la distribution de la deuxieme paire, il compte six rameaux principaux, l'un se joint à la troisieme, & donne un filet qui s'unit inférieurement à la neuvieme paire du cerveau; le second se confond avec l'accessoire; un troisieme se porte vers l'occiput; un quatrieme concourt à la formation du diaphragmatique; le cinquieme remonte vers l'oreille & la parotide; le dernier se distribue vers la partie antérieure du cou.

Depuis cet anatomiste, on a suivi plus scrupuleusement quelques-unes des branches de la troisieme paire spinale. Mrs. de Haller & Meckel ont décrit assez au long les nerfs de l'oreille & de la parotide; & le dernier, dans son mémoire sur les nerfs de la face, a fait mention des rameaux supérieurs du sous-cutané du cou.

Enfin, M. Sabatier a décrit avec soin, dans l'anatomie qu'il a publiée dernièrement, les principales branches de ces nerfs; & s'il eut été dans le plan de son ouvrage, d'en donner une description très étendue, nous sommes bien persuadés qu'il n'auroit rien laissé à désirer à cet égard.

ANATOMIE.

Année 1777.

Que reste-t-il à faire maintenant, relativement à l'exposition anatomique des deuxieme & troisieme paires cervicales? Sans doute elle est susceptible d'être perfectionnée, comme la description de plusieurs autres nerfs l'a été depuis Winslow; mais en quoi consiste ce degré de perfection? Tout le mérite des détails anatomiques est celui de l'exactitude: la deuxieme & la troisieme paires cervicales seront donc mieux connues qu'elles ne l'ont été jusqu'ici, si l'on en suit toutes les divisions jusqu'au lieu où elles paroissent se terminer; si l'on décrit plusieurs ramifications auxquelles on n'avoit point fait assez d'attention; si l'on ne néglige aucune de leurs communications ou de leurs entrelacemens, si on détermine leur position respective assez exactement pour qu'il soit facile de les trouver dans la dissection; si on donne à leurs principales branches des noms qui soient relatifs aux parties dans lesquelles elles se divisent; si enfin, en aidant ainsi la mémoire, on rend en même temps l'administration anatomique de ces nerfs plus facile, & leur histoire plus complete: c'est ce que je me suis proposé de faire dans la seconde partie de ce mémoire.

SECONDE PARTIE.

Description de la seconde Paire cervicale.

LA seconde paire des nerfs cervicaux est, comme les suivantes, formée par deux plans de filets nerveux, dont l'un est antérieur & l'autre postérieur; on compte ordinairement cinq ou six filets dans ce dernier; l'autre est plus arrondi, les cordons nerveux qui le composent m'ont paru moins nombreux: la principale différence que l'on observe dans la naissance de la seconde paire, c'est que les filets qui la composent sont beaucoup plus obliques que ceux des nerfs cervicaux inférieurs; c'est de la réunion de ces deux plans que résulte le tronc principal du nerf; à leur sortie du conduit spinal, ils communiquent ensemble pour former un ganglion arrondi & assez considérable, qui est placé latéralement entre les deux premieres vertebres & un peu en arriere. Le tronc de la seconde paire cervicale est donc situé derriere les apophyses transverses; mais il ne passe point par un trou particulier, comme les autres paires cervicales.

Du ganglion dont nous avons parlé, & que l'on trouve au dessous de l'apophyse transverse de la premiere vertebre, sortent deux gros nerfs, dont l'un est placé en devant & l'autre en arriere: ce dernier paroît être la continuation du tronc qui le fournit; dès sa naissance, il donne un filet qui se distribue dans la partie la plus élevée du muscle angulaire, il fournit aussi quelques rameaux aux muscles obliques postérieurs de la tête, & il se divise en deux branches, dont le volume est très-différent; la plus

ANATOMIE.

Année 1777.

considérable est placée au-dessous du complexus, & elle s'étend obliquement jusqu'à l'occiput sur lequel elle se ramifie.

Quelques-unes des divisions de ce nerf se dirigent vers la partie postérieure de la région temporale, où elles donnent au crotaphite des rameaux qui communiquent avec les nerfs temporaux de la septième paire; d'autres pénètrent l'épaisseur des muscles, & se joignent au sous-occipital; plusieurs s'élèvent en se portant sur la convexité du crâne, & vont au-devant des dernières ramifications du nerf frontal, avec lesquelles elles s'unissent vers le bord postérieur des pariétaux; enfin les plus inférieurs se joignent aux rameaux du petit occipital qui appartient à la troisième paire. Le nerf que nous décrivons, est le plus gros de tous ceux que l'on trouve dans la région de la nuque, & nous avons cru pouvoir le désigner sous le nom de *grand occipital*, pour le distinguer du précédent qui est beaucoup plus grêle, & de celui que l'on peut appeler du nom d'*occipital profond*, & que l'on désigne ordinairement par celui de *sous-occipital*: ce dernier appartient à la première paire cervicale, suivant notre manière de compter.

La branche postérieure de la seconde paire spinale donne au-dessous du nerf précédent un rameau beaucoup plus petit & plus court, qui se porte obliquement, & de bas en haut, vers l'origine des muscles vertébraux du cou, & vers l'insertion inférieure des petits muscles extenseurs de la tête. Quelques-unes de ses divisions vont jusqu'au trapeze, & se joignent avec celles du grand occipital; quelquefois le filet nerveux de l'angulaire & de celui des muscles obliques postérieurs en tirent leur origine. Nous connoissons ce nerf sous le nom de *cervical postérieur*.

Le second rameau fourni par le tronc primitif de la seconde paire cervicale, est antérieur; il fait un angle presque droit avec le postérieur qui vient d'être décrit, & il se porte directement en devant en remontant sur l'apophyse transverse de la première vertèbre; de cette anse sortent quatre ou cinq petites branches nerveuses; une se dirige vers le muscle droit de la tête; deux pour l'ordinaire forment une espèce de triangle en se réunissant avec le ganglion cervical supérieur; deux très-petites, & ce sont les plus élevées, se joignent avec la huitième paire. Le rameau le plus considérable est celui qui sortant de la partie inférieure de l'anse, & se dirigeant le long des apophyses transverses cervicales, s'unit en faisant un angle très-aigu avec le tronc de la troisième paire cervicale. De ce rameau, naît 1°. un cordon qui se porte transversalement vers la partie inférieure du premier ganglion de l'intercostal: ce cordon sort quelquefois de l'anse que les deux principales branches font dans leur division; 2°. un filet très-fin qui se porte obliquement en bas & en devant, & qui s'unit en faisant un angle très-aigu avec un pareil rameau appartenant à la troisième paire cervicale, pour communiquer ensemble avec le grand hypoglosse: ces branches seront décrites plus bas.

Description de la troisieme Paire cervicale.

ANATOMIE.

Année 1777.

LA troisieme paire cervicale est formée par l'union de deux plans à-peu-près semblables à ceux que nous avons déjà décrits; ils n'ont rien de particulier dans leur naissance, non plus que le tronc de ce nerf dans sa sortie; nous observerons seulement qu'il est plus oblique que les troncs des paires cervicales inférieures. Il sort par un trou creusé sur les côtés de la seconde & de la troisieme vertebre; là il forme un ganglion semblable au fruit connu sous le nom de *larmes de Job*, & qui est placé un peu plus en avant que celui de la seconde paire cervicale; on le trouve dans l'angle que le complexus & le releveur de l'omoplate font avec le sterno-mastoïdien; on en voit sortir plusieurs rameaux derriere ce muscle, & il en fournit encore un plus grand nombre le long de son bord postérieur & sur sa face antérieure. Nous le considérerons, 1°. dans sa naissance où il est recouvert par le sterno-mastoïdien; 2°. derriere ce muscle; 3°. sur le devant du cou: c'est en suivant cette division, que nous tâcherons de donner un tableau précis & méthodique de la distribution de ce nerf.

Le ganglion de la troisieme paire cervicale fournit deux branches primitives. L'une est située postérieurement & très-profonde; elle est soutenue sur l'apophyse transverse de la seconde vertebre cervicale. Après avoir donné trois ou quatre filets nerveux aux muscles droits & obliques postérieurs de la tête; & aux muscles épineux du cou, elle se divise dans le complexus; quelques-uns de ces rameaux percent les muscles qui recouvrent ce dernier, & s'étendent jusqu'à la peau. Nous avons donné à ce nerf, le nom d'*occipital moyen*.

La seconde branche fournie par le ganglion de la troisieme paire cervicale est antérieure, & l'on peut la regarder comme la continuation du tronc; elle se dirige obliquement de haut en bas, & de devant en arriere: immédiatement après sa sortie, elle donne plusieurs petits rameaux, dont le nombre est assez indéterminé. Le premier remonte obliquement vers le nerf intercostal, avec lequel il se joint au-dessous de son ganglion supérieur; ce cordon nerveux est rougeâtre, & a la consistance ganglioforme; il n'est pas éloigné du filet de communication de la seconde paire cervicale avec ce nerf, & il l'est au contraire beaucoup de ceux que les paires inférieures lui fournissent. Le second se porte de bas en haut, & de dehors en dedans, vers la huitieme paire. Le troisieme remonte sur l'apophyse transverse de la seconde vertebre, pour se joindre avec le nerf de la seconde paire cervicale; de cette réunion naissent souvent des rameaux qui se dirigent vers l'intercostal, & quelquefois la troisieme paire n'en donne point d'autre à ce nerf. Le quatrieme filet se joint avec un rameau de la quatrieme paire, pour concourir à la formation du nerf diaphragmatique; mais ce rameau n'est pas constant, & j'ai disséqué plusieurs sujets, dans lesquels la troisieme paire cervicale n'y contribuoit aucunement: le grand droit de la tête & les différens chefs de l'angulaire, reçoivent de

ANATOMIE.

Année 1777.

petits nerfs que l'on peut regarder comme la 5^e. division de ceux que fournit le tronc primitif & antérieur de la troisième paire cervicale.

La sixième division de ce nerf fournit quelquefois un filet pour le nerf diaphragmatique; elle est placée sur l'apophyse transverse de la troisième vertèbre cervicale, & elle se joint avec la quatrième paire. Enfin, la septième & dernière, qui naît de la troisième paire cervicale sur les côtés de la région profonde du cou, est souvent un rameau de la branche dont il vient d'être question : ce nerf, grêle & long, se porte obliquement vers le larynx; à-peu-près au milieu de l'espace qui se trouve entre la trachée artère & l'extrémité des apophyses transverses, il se joint en faisant un angle très-aigu avec un autre filet nerveux, fourni par la deuxième paire cervicale, dont nous avons parlé plus haut : de leur réunion, il résulte une branche nerveuse qui se porte vers le muscle sterno-thyroïdien & vers la glande thyroïde, où elle se confond en formant supérieurement un angle aigu avec un filet qui descend de la neuvième paire. Dans cette rencontre, ce sont trois nerfs qui se réunissent pour n'en faire qu'un, & dans le contact desquels on observe un espace triangulaire & applati : cette manière de s'exprimer est plus conforme à la structure anatomique que celle de Winslow, qui a écrit dans son exposition que le nerf fourni par la troisième paire cervicale fait une anse qui remonte vers le grand hyppoglosse. Je n'ai point observé non plus, comme l'a dit cet auteur, que les filets dont il s'agit sortent constamment du rameau qui établit une communication entre la troisième & la quatrième paire cervicale; de l'applatissement qui se trouve dans la réunion de cette branche de la neuvième paire avec les filets de la seconde & troisième paire cervicale, naissent de petits nerfs qui s'écartent les uns des autres, comme des rayons tirés d'un centre commun, & dont la description n'a point été faite d'une manière convenable. Ils sont au nombre de cinq ou six; le plus interne, qui est en même temps le plus élevé, se distribue dans les muscles sterno-thyroïdiens & thyro-hyoïdiens, où il communique avec un petit nerf fourni plus haut par le rameau descendant du grand hyppoglosse; les deux autres branches sont beaucoup plus longues; elles se dirigent vers le haut du sternum, où elles s'étendent jusqu'auprès du plexus cardiaque antérieur, avec les filets duquel il m'a paru dans deux sujets, qu'elles contractoient quelque union : une ou deux autres petites branches se terminent dans l'épaisseur des parois de la carotide, où je les ai suivis plusieurs fois; la dernière branche qui est la plus externe est fort longue, se perd toute entière dans le muscle omo-hyoïdien; quelquefois même il sort un ou deux petits filets de nerfs très-fins de la partie supérieure de l'applatissement dont nous avons parlé.

On peut donner le nom de *cervical antérieur* à l'un & à l'autre des rameaux qui naissent de la seconde & troisième paire cervicale pour se joindre avec l'hyppoglosse, & désigner l'un de ces rameaux par le nom de *supérieur*, & l'autre par celui d'*inférieur*; le nerf qui résulte de l'union de deux cervicaux antérieurs, peut être appelé du nom de *thyroïdien*, parce qu'il est placé au-dessous du cartilage & au-dessus de la glande qui porte le

le même nom; il donne des branches qui vont au larynx, où elles communiquent avec les nerfs laryngiens de la huitième paire & du récurrent; on peut les connoître sous le nom de *laryngiens inférieurs*, & réserver celui de *jugulaires profonds* aux divisions de l'anse formée par la réunion du nerf thyroïdien avec le rameau du grand hypoglosse.

ANATOMIE.

Année 1777.

Nous avons considéré jusqu'ici le nerf de la troisième paire cervicale à sa naissance, dans la région profonde & antérieure du cou, & en grande partie sous le sterno-mastoïdien; décrivons maintenant les rameaux situés vers le bord postérieur de ce muscle: là il en donne un grand nombre, dont les uns se portent en arrière & en bas, les autres en avant, en croisant la direction du mastoïdien; les autres enfin se contournent sur son bord postérieur, & se dirigent vers la région auriculaire. Nous suivrons ces branches les unes après les autres; mais auparavant d'aller plus loin, nous croyons devoir faire mention de quelques entrelacements ou plexus nerveux, qui se trouvent derrière le sterno-mastoïdien. Le premier est formé par la rencontre du nerf accessoire, avec deux ou trois branches de la troisième paire cervicale; les différens points où ces filets se réunissent, sont légèrement aplatis; deux ou trois marchent parallèlement avec l'accessoire auquel ils s'unissent, & ils sont croisés dans leur direction par une autre branche dont la rencontre avec les précédentes forme un ou plusieurs triangles: c'est de cet entrelacement que naissent les rameaux postérieurs & inférieurs de la troisième paire cervicale. Il résulte de ces recherches, que ce nerf est celui avec lequel l'accessoire contracte l'union la plus intime & la plus multipliée; & si l'on se rappelle que l'origine de l'accessoire dans l'intérieur du conduit vérébral, répond à-peu-près à celle de la paire de nerfs dont il est question, on s'apercevra aisément qu'il établit de chaque côté un cercle de communication sympathique, dont le mécanisme & les rapports cachent assurément quelque mystère.

Le deuxième entrelacement est très-voisin du premier; il se rencontre dans le lieu où le tronc des nerfs auriculaires se recourbe pour se porter vers l'oreille: c'est dans ce contour que plusieurs filets nerveux se compliquent ensemble, & c'est de leur mélange que sort une grande partie des rameaux moyens & antérieurs de la troisième paire cervicale, dont nous allons maintenant achever de décrire les ramifications.

Les rameaux postérieurs sont 1°. une branche nerveuse que l'on peut appeller du nom de *petit nerf occipital*, pour le distinguer du sous-occipital ou occipital profond, du grand occipital & de l'occipital moyen, dont nous avons parlé plus haut. Il est placé sous le splenius; plusieurs de ses filets communiquent avec le premier entrelacement, & ils se joignent avec l'accessoire: quelques-uns d'entr'eux se distribuent dans le sterno-mastoïdien; d'autres vont au splenius & à la pointe supérieure du trapeze, où ils rencontrent le petit occipital du côté opposé; ces filets communiquent d'ailleurs avec le rameau de la seconde paire, que nous avons appelé du nom de *cervica-postérieur*. 2°. Le nerf de la troisième paire cervicale, donne en arrière cinq ou six rameaux, dont les plus posté-

ANATOMIE.

Année 1777.

rieurs se joignent avec l'accessoire près du second entrelacement : ceux-ci marchent obliquement, en suivant la direction des fibres du trapeze, auquel ils se distribuent en partie, & ils se mêlent encore avec les divisions de l'accessoire & avec les branches de la quatrième paire. Quelques autres rameaux, également confondus avec ceux de cette même paire de nerfs, s'étendent vers l'extrémité scapulaire de la clavicule où plusieurs entourent les artères & les veines en forme d'anses; les autres donnent des filets aux scalènes, & ils se ramifient sous la peau qui recouvre la clavicule en croisant la direction de cet os; ils communiquent avec les paires dorsales supérieures & avec les rameaux thorachiques des paires cervicales inférieures; ils s'étendent même jusqu'à l'extrémité sternale de la clavicule, & en passant derrière cet os, quelques filets vont jusqu'au muscle sous-clavier : j'ai toujours donné les noms de *scapulaires* & de *claviculaires* à ces différens nerfs.

Les rameaux moyens de la troisième paire cervicale naissent d'un gros nerf, qui, après avoir formé en partie le deuxième entrelacement, remonte vers l'oreille en croisant le muscle sterno-mastoïdien; il se divise en deux branches principales; la plus antérieure donne des filets à la parotide & à la peau qui la recouvre; il en donne aussi à l'extrémité arrondie qui termine en devant le cartilage de l'oreille. La branche postérieure fournit un rameau à la partie antérieure de la conque qui est percée pour lui donner passage; elle en donne un second à la partie convexe & postérieure de ce même cartilage, & un troisième à la peau qui se trouve dans la région mastoïdienne. Je connois ces rameaux sous les noms de *parotidiens supérieurs*, d'*auriculaires antérieurs* & *postérieurs*, & de *nerfs mastoïdiens*; ils communiquent avec les petits nerfs occipitaux & avec les nerfs temporaux de la septième paire : j'ai suivi très-distinctement, & plusieurs fois, dans l'épaisseur de la parotide, des rameaux de la troisième paire cervicale, qui, quoiqu'assez considérables, se confondoient avec des branches du petit sympathique.

Les rameaux antérieurs de la troisième paire cervicale, partent tous d'un tronc moyen, moins considérable, à la vérité, que celui des nerfs auriculaires; ce tronc est divisé pour l'ordinaire en deux branches, qui, avant de se séparer, forment sur le bord antérieur du sterno-mastoïdien un entrelacement assez étendu : un filet en forme d'arcade, en se portant d'un côté à l'autre, compose plusieurs mailles ou réseaux; la première branche qui en résulte se dirige vers la parotide, où elle donne cinq ou six nerfs très-minces, dont un s'élève assez pour se porter jusqu'au lobule de l'oreille, où il se joint avec des filets auriculaires antérieurs; un autre, également délié, se distribue dans la peau qui est située devant l'oreille; les autres rameaux qui naissent de cette branche, & que je connois sous le nom de *nerfs parotidiens inférieurs*, remontent, en formant un angle aigu supérieurement dans l'épaisseur de la parotide, jusques auprès du tronc du petit sympathique; quelques-uns même se distribuent à la carotide, de sorte qu'il se fait dans cette région; entre les nerfs auriculaires antérieurs, les parotidiens supérieurs, les nerfs de la septième paire, les

rameaux de la cinquième, & ceux que nous venons de décrire, une complication dont il nous semble que l'on n'avoit pas donné une description assez exacte. La deuxième branche qui sort de l'entrelacement nerveux antérieur, se divise en deux rameaux subaltermes; le plus élevé donne un nerf qui remonte vers la septième paire, & qui communique si intimement avec elle, qu'il paroît concourir également pour donner naissance aux filets qui, vers le trou mentonnier, se joignent avec le nerf maxillaire de la cinquième paire du cerveau; il se place ensuite le long & au-dessous de la mâchoire inférieure, où il fournit des nerfs au peaucier, au digastrique, à quelques-uns des muscles releveurs de l'os hyoïde & aux glandes maxillaires: celui-ci communique avec les divisions inférieures de la septième paire, avec le nerf accessoire du maxillaire de la cinquième paire, & avec la neuvième paire du cerveau; il peut être appelé du nom de *nerf sous-maxillaire* de la troisième paire cervicale. Le rameau inférieur de la deuxième branche sur la région antérieure du cou, donne des nerfs très-minces qui se rencontrent en formant des mailles très-étendues, & qui sont situées en grande partie dans l'épaisseur du muscle peaucier, où bien entre ce muscle & la peau; quelques-uns de ces petits nerfs entourent la jugulaire, & l'on en trouve une assez grande quantité jusqu'à la hauteur du larynx: au-dessous de la saillie faite par le cartilage thyroïde, ils deviennent de plus en plus minces & tendus; on les détruit d'autant plus aisément dans la dissection, qu'il est très-difficile de les distinguer sans une attention extrême, d'avec le tissu cellulaire. J'ai vu plusieurs fois ces petits filets nerveux, collés sur les lames du tissu muqueux: je me suis convaincu qu'ils sont sensiblement aplatis, il est même possible de les suivre jusqu'à la clavicule & au sternum, où ils communiquent avec les nerfs claviculaires & avec les jugulaires profonds; ceux-ci peuvent recevoir les noms de *sous-cutanés du cou* ou de *jugulaires cutanés*. Tel est le développement des principales branches & des rameaux des deuxième & troisième paires des nerfs cervicaux; quoique cette description soit longue & compliquée, nous sommes persuadés que par le secours des divisions établies & de notre nomenclature, il sera non-seulement facile d'en apprendre la distribution, mais encore de les préparer soi-même; pour le faire avec succès, on doit commencer par la dissection des troncs auriculaires qui conduisent aux divisions placées le long du bord postérieur du sterno-mastoïdien: les branches moyennées qui croisent ce muscle, & dont on découvrira en même-temps l'origine, meneront aux nerfs jugulaires cutanés, aux rameaux sous-maxillaires & aux nerfs parotidiens inférieurs. Revenant ensuite au bord postérieur du sterno-mastoïdien, on disséquera les différens plexus nerveux & ses communications avec l'accessoire: le petit occipital se trouvera ensuite très-facilement en soulevant le sterno-mastoïdien en arrière; & après avoir disséqué les têtes du muscle angulaire, on trouvera sans peine le nerf occipital moyen: on pourra ensuite s'occuper de la préparation des nerfs scapulaires & claviculaires: en soulevant le bord antérieur du sterno-mastoïdien, les communications des deuxième & troisième paires cervicales avec l'hypoglosse,

ANATOMIE.

Année 1777.

les nerfs thyroïdiens & jugulaires profonds, se présenteront à l'observateur. L'arcade supérieure de la troisième paire mena nécessairement à la seconde, dont il sera facile de suivre les divisions antérieures & postérieures; on trouvera alors le grand nerf occipital; enfin, en détruisant l'insertion inférieure du sterno-mastoïdien, & en le relevant ensuite, si l'on a fait cette dissection avec tout le soin possible, & si l'accessoire & les divisions principales de la quatrième paire cervicale sont préparées en même temps, on appercevra sur le côté du cou une quantité de nerfs si considérable, & dont les entrelassemens sont si variés, que l'on ne peut les voir sans étonnement.

TROISIÈME PARTIE.

Pour terminer l'histoire des nerfs de la deuxième & de la troisième paire cervicale, il ne nous reste plus qu'à exposer ce que l'expérience a appris sur leurs principaux rapports avec les autres nerfs du corps humain : comme ils sont placés sur les côtés du cou, où ils communiquent avec l'intercostal & avec presque toutes les paires de la base du crâne, il n'est pas étonnant qu'ils soient affectés dans un grand nombre de circonstances. La pratique médicale offre en effet assez fréquemment des phénomènes dans lesquels il est facile de reconnoître leur influence.

Huxam compte parmi les symptômes des fièvres qu'il décrit, un sentiment de douleur, de pesanteur ou d'engourdissement à la nuque, qui a son siège dans les rameaux occipitaux de la seconde & de la troisième paire cervicale; alors tout le système nerveux en souffre : mais les deux paires susdites sont principalement affectées dans la première période de ces fièvres. Vers le temps de la crise, ce sont les nerfs parotidiens qui éprouvent le plus de gêne lorsqu'il se fait un dépôt dans les glandes qui portent le même nom : alors tout le cou est douloureux, & cette sensibilité s'étend jusqu'à l'omoplate & aux clavicules; les rameaux scapulaires & claviculaires de la troisième paire cervicale expliquent assez bien cette sympathie.

Hoffmann a vu, & l'on voit très-souvent, les catharres du poulmon porter leurs effets jusques sur le cou & le rendre douloureux, s'étendre même jusqu'à l'oreille, exciter des tintemens dans cet organe, & se propager jusqu'aux narines qui se gonflent quelquefois : n'est-il pas probable que, dans ce cas, les nerfs auriculaires & tous les rameaux de la troisième paire cervicale jouissent d'une sensibilité excessive, qu'ils partagent avec ceux du poulmon, & qu'ils transmettent à ceux du bras?

Le docteur Hilari & les médecins de l'hôpital de la Charité de Paris, ont souvent observé que les malades attaqués de la colique des peintres, ressentent une douleur assez forte au-dessus de l'épaule & dans les muscles voisins. On en peut trouver la raison dans la communication des nerfs cervicaux avec l'intercostal & la moëlle épinière, qui, comme le remarque le docteur Monro, paroît être principalement affectée dans cette maladie. Pison, appuyé de l'autorité de presque tous les praticiens, a écrit

que l'hépatitis est accompagné d'une douleur entre la première vertèbre du cou, & le haut de l'épaule; ce qu'il est possible d'expliquer par les communications du nerf phrénique avec les paires cervicales, ou par celle de l'intercostal, qui, étant affecté dans le plexus hépatique, peut réagir sur les nerfs les plus voisins de son premier ganglion.

Van-Swieten a vu plusieurs fois la toux être un symptôme de la dentition, sans que la poitrine éprouvât d'ailleurs aucune douleur locale, ni aucun sentiment de gêne & de pesanteur; on peut rendre une raison très-satisfaisante de ce phénomène, en se rappelant les communications de la deuxième & de la troisième paire cervicale, avec la portion dure du nerf auditif, & avec quelques rameaux de la cinquième paire du cerveau: ce sont les mêmes communications qui, comme Monro l'a très-bien remarqué, expliquent pourquoi le ris sardonique se manifeste, lorsque le diaphragme est affecté, & pourquoi l'on fait quelquefois cesser l'éternuement en se pinçant la base du nez.

On observe souvent dans les femmes hystériques un symptôme qui n'a point échappé à Willis. Plusieurs, après l'accès, ont le cou comme brisé; j'en ai connu une qui, dans le moment du spasme, éprouvoit une douleur semblable à celle que causeroit la rupture de plusieurs fibres le long du cou. Tous ces symptômes sont évidemment nerveux, & doivent être rapportés aux branches très-nombreuses de la troisième paire cervicale, qui s'étendent depuis l'omoplate & la clavicule, jusqu'à l'occiput, & jusqu'au-dessus de l'oreille: c'est aussi pour la même raison que les douleurs que l'on ressent dans cette dernière partie, ainsi que celles que les dents font éprouver, s'étendent quelquefois sur toute la partie latérale du cou, qui devient alors beaucoup plus sensible qu'à l'ordinaire. On lit dans la bibliothèque-pratique de Mauget, qu'un pois introduit dans l'ouverture extérieure de la conque, a causé des douleurs au cou, & même au bras du même côté, qui ont été suivies de convulsions. Des phénomènes à-peu-près semblables ont eu lieu, au rapport de Hilden, une boule de verre ayant été introduite dans l'oreille externe; dans l'esquinancie, tout le cou est douloureux, & les bras participent même quelquefois à cette sensibilité. L'inflammation de l'oreille est souvent accompagnée de la toux, & j'ai observé plusieurs fois que la seule irritation de la face interne de la conque excite le vomissement dans les enfans attaqués de la coqueluche. On a vu un coup appliqué sur l'épaule, faire perdre l'usage de la parole; & Monro rapporte qu'une irritation un peu forte vers la partie supérieure du dos & au-dessus de l'omoplate, ou un vésicatoire appliqué dans cette région, font cesser le hoquet sur le champ. On ne peut méconnoître dans tous ces cas les communications des nerfs de l'oreille, avec la huitième paire du cerveau, & celle de la deuxième & troisième paire cervicale, avec le grand nerf hypoglosse, avec le nerf intercostal; avec les nerfs du larynx & avec les diaphragmatiques.

Je pourrais citer un grand nombre de faits, qui tous prouveroient la grande étendue des rapports qui unissent les deuxième & troisième paires cervicales avec les autres nerfs du corps humain. Il semble qu'elles soient

destinées à entretenir un commerce intime entre le cou & les autres parties; on pourroit sur-tout regarder la troisième paire du cou comme un *sympathique cervical*. Il étoit donc important de décrire ces deux paires de nerfs avec soin, & d'en connoître tous les rameaux & toutes les communications.

Sur l'organe de l'ouïe dans les différens genres d'animaux.

Hist. **C**E n'est qu'en comparant dans différens animaux les organes des sens; ou en général les organes destinés à des fonctions semblables, que l'on peut apprendre à distinguer dans un organe les parties vainement nécessaires, de celles qui ne servent qu'à le perfectionner ou à l'étendre; c'est aussi le seul moyen de bien reconnoître à quelle fonction particulière chacune de ses parties est destinée.

En comparant l'organe de l'ouïe dans les quadrupèdes, les oiseaux, les reptiles & les poissons, M. Vicq-d'Azir a observé que les parties essentielles étoient au moins un osselet, des conduits demi-circulaires, & une pulpe nerveuse: ces parties, en effet, se retrouvent dans l'organe de l'ouïe de tous les animaux, & ce sont les seules qui s'y trouvent constamment. La conque extérieure qu'on observe dans l'homme & dans les quadrupèdes, manque dans toutes les autres espèces; à la vérité, le trou auditif est entouré, dans la plupart des oiseaux, de plumes rangées circulairement, & avec une disposition régulière, qui ne permet pas de les croire inutiles au sens de l'ouïe. Le conduit auditif, commun aux quadrupèdes & aux oiseaux, manque dans plusieurs reptiles & dans les poissons. Le limaçon, qu'on n'a observé que dans l'homme & les quadrupèdes, manque dans les oiseaux, mais un conduit droit y supplée; au lieu de trois osselets ils n'en ont qu'un, comme dans la plupart des autres genres, excepté dans certains poissons: mais, par une singularité remarquable, si l'organe des quadrupèdes est plus compliqué que celui des oiseaux dans sa structure, & par le nombre des pièces qui le composent, les parties essentielles de l'ouïe semblent avoir dans les oiseaux une perfection plus grande; en sorte, qu'à moins de supposer au limaçon & à la spirale qui leur manquent, quelque usage qui nous est inconnu, on ne peut dire à qui des oiseaux ou de nous la nature a accordé un organe de l'ouïe plus parfait. A s'en tenir même aux connoissances actuelles, il paroît qu'il y a lieu de croire que les oiseaux ont l'avantage: en effet, il n'y a point de différences essentielles entre l'ouïe de l'homme & celui des quadrupèdes, & aucun des quadrupèdes n'a, comme les oiseaux, la faculté de chanter, d'apprendre des airs; ainsi l'homme paroît devoir les avantages de son ouïe plutôt à son intelligence qu'à son organisation.

M É M O I R E

Sur les mouvemens des Côtes, & sur l'action des Muscles intercostaux.

Par M. S A B A T I E R.

Si l'on peut espérer de parvenir à la connoissance du mécanisme suivant lequel les fonctions de la machine animale s'exécutent, ce doit être par les recherches les plus exactes sur la structure des parties qui entrent dans la composition, & par l'examen de la maniere dont ces parties agissent pendant la vie. Le premier de ces moyens a long-temps été le seul dont la plupart des anatomistes aient fait usage; aussi n'ont-ils pas autant avancé la science qu'on auroit pu l'attendre de la multiplicité de leurs travaux; pendant que les découvertes les plus importantes qu'on y ait faites, sont dues à ceux qui les ont employés tous deux. On ne peut donc trop multiplier les expériences sur les animaux vivans. Soit qu'elles détruisent, confirment ou rectifient les inductions que l'organisation seule eût présentées, elles ne peuvent qu'être infiniment utiles, & conduire à la vérité, but unique auquel doivent tendre les recherches des physiciens.

Mém.

Les remarques qui sont le sujet de ce mémoire, sont le fruit de cette sorte d'expériences. Il y avoit long-temps que j'avois observé que les dix côtes supérieures s'articuloient d'une maniere un peu différente avec les apophyses transverses des vertebres correspondantes. Les facettes cartilagineuses, creusées sur ces apophyses, m'avoient paru situées diversement: les supérieures regardoient de bas en haut; les moyennes, de derriere en devant, & les inférieures de haut en bas. Je ne voyois pas quel pouvoit être l'usage de cette disposition, dont personne peut-être ne s'étoit aperçu, excepté Vésale qui ne l'a pas décrite avec son exactitude ordinaire. J'étois trop prévenu que les côtes devoient être entraînées toutes dans le même sens, pour imaginer que les choses pussent se passer autrement; mais j'ai été détrompé par l'examen que j'ai eu occasion de faire de différentes personnes blessées à la poitrine, & que la gêne de la respiration obligeoit à mouvoir les côtes avec plus de force qu'à l'ordinaire. J'ai vu manifestement sur celles qui étoient dépourvues d'embonpoint, que les côtes supérieures montent, que les moyennes se portent en dehors, & que les inférieures descendent & rentrent légèrement en dedans pendant l'inspiration, au-lieu que dans l'expiration, les premières descendent, les secondes rentrent en dedans, & les dernières remontent & se portent un peu en dehors; & je n'ai pas eu peine à concevoir que la maniere dont les facettes articulaires des apophyses transverses des vertebres du dos sont disposées, répond à ces divers mouvemens, & qu'elle sert à les favoriser.

Comme les occasions de cette espèce ne sont pas fort fréquentes, j'ai voulu m'assurer depuis si les côtes se meuvent toujours de la même façon;

en conséquence, je les ai mises à découvert sur des chiens vivans. Mes premiers essais n'ont pas été aussi heureux que je l'aurois cru : malgré la torture à laquelle ces animaux étoient exposés, la douceur & l'égalité de leur respiration ne me permettoient pas de discerner les mouvemens des côtes avec autant de précision que je l'avois fait sur des hommes malades, & à travers les muscles & les tégumens dont elles sont couvertes. On sait en effet que, dans la respiration ordinaire & non laborieuse, ces os ne changent presque pas de situation, & que les différentes dimensions que prend la poitrine, sont principalement dues au diaphragme qui s'abaisse & monte alternativement. Je désespérois donc de tirer aucun fruit de mes expériences, lorsque je m'avisai de faire une large ouverture à travers les muscles intercostaux, tantôt d'un côté seulement, & tantôt des deux à la fois, pour rendre la respiration de ces animaux plus pénible, & pour en accélérer les mouvemens. Je n'ai pas été trompé dans mon attente; les côtes se sont mues avec plus de force & de rapidité, & j'ai vu qu'elles étoient entraînées dans des mouvemens différens, selon qu'elles répondoient à la partie supérieure, moyenne & inférieure de la poitrine, & tous semblables à ceux que j'avois observés précédemment.

Loin donc que toutes les côtes soient élevées dans l'inspiration, comme on l'a cru jusqu'ici, les supérieures seules montent, & les inférieures descendent; celles qui sont au milieu n'obéissent ni à l'un ni à l'autre de ces mouvemens, mais elles éprouvent une sorte de rotation de dedans en dehors, qui, quoique commune à toutes, est plus sensible chez elles que chez les autres, & qui les portant en dehors, augmente l'étendue de la poitrine de la partie droite à la partie gauche, & de devant en arrière, pendant que la longueur de cette cavité devient plus grande par l'écartement qui se fait entre elles : de même dans l'expiration, toutes les côtes ne s'abaissent pas, les supérieures seules descendent, les inférieures montent, & il n'en est aucune qui ne tourne sur elle-même de dehors en dedans, & qui ne se rapproche de celles qui l'avoisinent. Mais ces mouvemens ne sont pas également marqués dans toutes les régions de la poitrine; à peine sont-ils sensibles à ses parties antérieure & postérieure, au-lieu qu'ils sont fort grands à ses parties latérales. On peut effectivement concevoir les côtes comme des leviers courbés à leur partie moyenne, & qui ont leur point d'appui à l'une de leurs extrémités; elles en auroient même deux, l'un en arrière aux vertèbres, & l'autre en devant au sternum, si ce dernier os n'étoit mobile, & s'il n'étoit porté de bas en haut, & de haut en bas, par les côtes supérieures, auxquelles il est plus intimement uni qu'aux inférieures.

De toutes les circonstances que je viens d'exposer, celles qui me frappèrent le plus, lors de mes premières expériences, furent l'écartement des côtes pendant l'inspiration & leur rapprochement pendant l'expiration, parce que l'une & l'autre ne peuvent s'accorder avec l'opinion généralement adoptée sur l'usage des muscles intercostaux, que tous les anatomistes & les physiciens regardent comme le principal agent du premier de ces deux mouvemens, & presque comme les seuls muscles inspirateurs. Com-

ment en effet ces muscles, situés entre les côtes, & n'ayant d'autres attaches qu'à leur partie osseuse & à leur cartilage, pourroient-ils, malgré la disposition différente de leurs fibres qui s'entre croisent, les écarter les unes des autres? La plus légère attention suffit pour voir que cela est absolument impossible, & il n'est sans doute personne qui leur eût attribué cette fonction, si l'on eût mieux connu la maniere dont les côtes se meuvent : aussi remarque-t-on sur les animaux vivans, que les muscles dont il s'agit s'allongent dans l'inspiration, non-seulement autant qu'il le faut pour permettre aux côtes de s'éloigner, mais encore assez pour pouvoir, en quelque sorte, s'enfoncer de dehors en dedans ; où ils sont poussés par la pression de l'air extérieur qui tend à se précipiter dans la cavité de la poitrine, au-lieu que dans l'expiration ils se raccourcissent & sont en même temps chassés de dedans en dehors. J'ai plusieurs fois cherché à voir si leurs fibres se froissoient alors, comme celles des grands muscles dont on excite la contraction sur des animaux vivans ; mais je n'ai pu m'en assurer d'une maniere assez positive pour rien prononcer à ce sujet.

Les muscles intercostaux doivent donc être bannis du nombre des muscles inspireurs, pour être rangés parmi ceux qui operent le retrécissement de la poitrine, & qu'on appelle *muscles expireurs*, puisque leur contraction, ou, ce qui revient au même, leur raccourcissement tend à rapprocher les côtes & à diminuer les intervalles qui les séparent. Au reste, quelque extraordinaire que puisse paroître l'opinion que j'expose ici, je pourrois lui trouver des défenseurs parmi les anatomistes les plus célèbres, si elle n'étoit étayée sur l'expérience, dont le témoignage l'emporte sur toute espece d'autorité. En effet, sans parler de Galien, de Bérenger de Carpi, de François Bayle, & de plusieurs autres, même parmi les modernes, qui ont pensé que les muscles intercostaux externes servent à la dilatation de la poitrine, & les internes à sa contraction ; Vésale, Fallope & Borelli, très-versé dans les mathématiques qu'il a par-tout appliquées à l'anatomie, & plus en état que qui que ce soit de juger de l'action des parties musculieuses, d'après leurs attaches & la direction de leurs fibres, pensent que ces muscles ont un seul & même usage, qui est de rétrécir cette cavité. S'ils contribuent en quelque sorte à sa dilatation, ce ne peut être, dit Fallope, que par accident, & parce que chacun d'eux étant attaché au bord inférieur d'un côté & au bord supérieur de celle qui la suit, il n'est pas possible que la premiere s'éleve sans entraîner en même temps la seconde.

Les muscles qui augmentent la capacité de la poitrine, sont sans doute différens, selon que la respiration est lente, douce & naturelle, ou que les mouvemens en sont grands, rapides & précipités. Dans le premier cas, le diaphragme est celui dont l'action est la plus marquée ; mais quoique les côtes changent très-peu de situation, elles sont cependant sensiblement écartées les unes des autres. Celles qui sont supérieures me paroissent élevées par les scalenes, & sur-tout par les dentelés postérieurs supérieurs, dont les dentelures s'écartent d'autant plus des vertebres où les côtes ont

ANATOMIE.

Année 1778.

leur point d'appui, qu'elles deviennent inférieures, ce qui répond fort bien à l'étendue du mouvement des côtes qui est moindre à la première & à la seconde, qu'à celles qui les suivent jusqu'à la septième; de même les côtes inférieures me semblent abaissées, tant par les quarrés des lombes, que par les dentelés postérieurs inférieurs. Ces derniers occupent en effet un plus grand espace au bord inférieur de la dernière côte, & s'y attachent plus loin des vertèbres qu'aux trois côtes qui suivent en montant; aussi l'expérience m'a-t-elle fait voir que le mouvement de haut en bas que j'ai observé sur les côtes inférieures, est plus marqué à la dernière, & qu'il devient moins grand dans celles qui suivent jusqu'à la cinquième. C'est peut-être pour donner aux deux dernières côtes plus de facilité à se laisser entraîner en différens sens, qu'elles n'ont en arrière qu'une articulation avec les vertèbres qui leur répondent, pendant que toutes les autres en ont deux, & qu'en devant ces côtes manquent de connexion avec le sternum.

Dans le second cas, c'est-à-dire, dans celui où la respiration se fait avec plus de force, les muscles dont il vient d'être parlé, sont aidés par beaucoup d'autres dont il est inutile de faire l'énumération, étant connus de tous les anatomistes.

Il résulte de ce que l'on vient de dire, que les muscles qui servent au rétrécissement de la poitrine, sont plus nombreux & plus forts que ceux qui la dilatent: en effet, les intercostaux, tant internes qu'externes, les sterno-costaux, les sous-costaux, & sur tout les muscles du bas-ventre, dont l'action tend à ramener les côtes de haut en bas, l'emportent sur les scalènes, les dentelés supérieurs, les sous-claviers, & autres qui relevent celles qui sont supérieures; mais en cela la poitrine ne présente rien que ce que l'on voit dans les autres parties de la machine animale, où les muscles fléchisseurs sont en plus grand nombre & plus robustes que ceux qui sont destinés à l'extension: d'ailleurs, comme l'a fort bien remarqué Vésale, il faut plus de force pour la voix, la toux, l'éternument, l'expulsion des matières fécales, celle du fœtus, en un mot, pour toutes les fonctions qui dépendent de l'expiration, que pour l'inspiration.

REMARQUES

SUR

LE MOUVEMENT DES CÔTES

DANS LA RESPIRATION.

Par M. BORDENAVE.

Mém.

L'ACTION des organes qui servent à la respiration, a mérité jusqu'à présent l'attention des anatomistes. Depuis Galien jusqu'à nous, cette fonction importante a été l'objet d'une infinité de recherches. On a tâché d'établir par l'inspection anatomique, par l'observation & les expériences, l'usage des parties qui y sont destinées; mais, malgré ces travaux, nous croyons pouvoir avancer qu'il y a encore beaucoup de choses incertaines & beaucoup d'éclaircissement à désirer.

On fait que la respiration est composée de deux mouvemens : l'un d'inspiration, dans lequel les dimensions de la poitrine sont augmentées; l'autre d'expiration, dans lequel elles sont diminuées. Le premier de ces mouvemens a été attribué à l'élévation des côtes & à leur rapprochement en même temps, & le second a été regardé comme l'effet de leur abaissement & de leur écartement. Mais toutes les côtes s'élèvent-elles & se rapprochent-elles également dans l'inspiration? S'abaissent-elles & s'écartent-elles de même dans l'expiration? C'est ce que je me propose de discuter particulièrement dans ce mémoire.

La respiration douce & naturelle pouvant se faire d'une manière presque insensible de la part des côtes, nous considérerons spécialement l'action des côtes dans la respiration forte, ou forcée.

Galien, en traitant de l'usage des parties (a), après avoir exposé le mécanisme admirable de la nature dans l'action de la poitrine, a avancé :
 » pendant l'inspiration, quelques-unes de ses parties sont portées en haut & les autres en bas; & qu'au contraire dans l'expiration, celles qui ont été portées en haut s'abaissent, & celles qui ont été abaissées retournent au lieu où elles étoient auparavant. »

(a) De usu partium, lib. VII, cap. xx. *Monstrata sanè in illis sunt, multa & admiranda naturæ in Thoracis actione artificia; nam & in inspirationibus partium ejus alias quidem sursum ferri, alias verò deorsum; & rursus in expirationibus quæ prius deorsum ferebantur, contra sursum tendere; quæ verò ante sursum ferebantur, tunc in suam præstinam sedem reverti.*

ANATOMIE.

Année 1778.

On n'observe pas cette diversité d'action dans les côtes, à moins qu'on ne regarde comme une espèce d'abaissement, le défaut d'action des dernières fausses côtes qui ne suivent pas l'élévation des autres : toutes les côtes ont une action qui tend à la même fin, c'est-à-dire, à l'augmentation ou à la diminution de la capacité de la poitrine ; mais elles opèrent cette augmentation ou cette diminution, en agissant d'une façon différente relativement à leur disposition.

Si toute la poitrine paroît s'élever en même temps dans les inspirations fortes, subites & étendues, ce mouvement dépend beaucoup plus de la partie moyenne antérieure des côtes, que de la postérieure, qui est retenue, par des ligamens courts & forts, & par une double articulation avec le corps des vertèbres & leurs apophyses transverses : cette conjonction, naturellement disposée en une direction oblique, est si ferme, que, selon les expériences de M. de Haller, elle peut à peine permettre un mouvement égal à la sixième partie d'une ligne (a) ; cependant elle n'empêche pas les côtes d'être élevées & déjetées en dehors en même temps.

Il n'en est pas de même de la partie antérieure des côtes ; quoique terminée par un cartilage qui s'insère au sternum par une arthrodie si serrée, qu'on peut presque douter qu'il en résulte une articulation mobile, elle est beaucoup plus susceptible de mouvement ; ces cartilages qui font un angle plus ou moins obtus avec la portion osseuse des côtes, ainsi qu'avec le sternum, éprouvent quelque changement dans leur disposition pendant l'inspiration, par l'action simultanée de la poitrine, & en conséquence l'insertion solide des cartilages n'empêche pas que le mouvement ne s'opère particulièrement à la partie moyenne antérieure des côtes.

La première côte étant plus courte que les autres, & n'ayant qu'une portion cartilagineuse très-peu étendue, insérée au sternum immédiatement au-dessous de l'extrémité antérieure de la clavicule qui y est contiguë, est à peine susceptible d'aucun mouvement sensible, & elle peut être regardée comme fixe, relativement aux autres côtes dont le mouvement est dirigé vers celle-ci.

Le mouvement de ces côtes n'est pas le même dans toutes ; la seconde & la troisième s'élèvent peu & s'approchent moins vers la première proportionnellement ; la quatrième & les suivantes s'élèvent davantage en dehors, & proportion gardée, s'approchent plus vers la première par leur partie moyenne. Disposées obliquement pendant l'expiration, elles quittent cette obliquité pour prendre une direction qui approche plus alors de celle d'un cercle, & les angles remarquables à leur articulation avec les vertèbres & le sternum deviennent seulement un peu plus grands. Ce mouvement paroît dépendre des arcs postérieurs des côtes, dont l'inclinaison est manifeste, mais qui dans l'inspiration sont un peu tirées vers le haut & jetées en dehors. Les fausses côtes dont les cartilages ne s'insèrent pas immédiatement au sternum, ne s'élèvent pas autant que les vraies ; les deux dernières flottantes se déjetent simplement en dehors.

(a) *Opuscul. anat.* pag. 86 & 87.

Cette diversité dans le mouvement des côtes paroît dépendre de ce que les supérieures ont sur le corps des vertebres de petites facettes articulaires sur lesquelles elles sont plus appuyées par la facette inférieure, par conséquent plus libre vers le haut par la facette supérieure. Les côtes inférieures, par une disposition différente, ayant leurs facettes supérieures plus appuyées sur le corps des vertebres, résistent davantage au mouvement vers le haut & s'abaissent plus aisément (a). De là il suit que les vraies côtes s'élèvent; que les fausses, & sur-tout les inférieures, s'élèvent peu, & s'écartent seulement en dehors; on peut même dire, avec raison, que les dernières ne s'élèvent point, & même ne peuvent s'élever, étant retenues par le muscle quarré des lombes qui s'oppose à ce mouvement; ce qui confirme en quelque sorte le sentiment de Galien sur le défaut d'élévation qu'éprouvent les côtes inférieures, pendant que les supérieures s'élèvent.

Le mouvement des côtes est en général plus remarquable vers leur partie moyenne & un peu antérieure, c'est le lieu où elles s'élèvent davantage; ce qui doit être ainsi, leur écartement étant plus considérable en cet endroit. On auroit tort de les regarder comme des leviers, dont le centre du mouvement est à leur articulation avec les vertebres, & qui décrivent des arcs d'autant plus grands par leurs extrémités, qu'elles en sont plus éloignées; leur distance n'étant pas parallele dans toute leur étendue, elles ne peuvent conserver un rapport égal entr'elles pendant leur élévation. D'ailleurs, elles ne sont point libres vers leur extrémité antérieure; les cartilages qui les attachent au sternum, permettent à peine en ce lieu aucun mouvement: elles ne peuvent donc être mues qu'en faisant éprouver au cartilage une légère torsion, qui permet au bord supérieur de la côte de se contourner un peu en dedans, pendant que le bord inférieur se déjette en dehors; en conséquence, elles diminuent l'angle qu'elles forment avec le cartilage.

Ainsi, le mouvement des côtes, peu considérable dans l'extrémité vertébrale, encore moins sensible du côté du sternum, se trouve être plus remarquable dans le milieu de ces os, particulièrement dans la partie antérieure voisine des cartilages (b): c'est la partie moyenne antérieure des côtes qui parcourt le plus grand espace; c'est elle qui véritablement s'élève, pendant que les extrémités postérieures, perdant seulement de leur obliquité, deviennent plus paralleles entr'elles, en se portant en dehors en même temps, & étant ainsi un peu tirées vers le haut, elles sont dans un état violent. L'inspiration forte est donc un état qu'accompagne l'élévation simultanée des côtes, & dans lequel elles sont même un peu écartées les unes des autres postérieurement; mais le mouvement qui se passe particulièrement vers la partie antérieure voisine des cartilages,

(a) Vésale, & Winslow, mémoires de l'académie des sciences, année 1738. pag. 88.

(b) Fabricius ab Aquapendente, de respirat. & ejus instrumentis, lib. II, cap. VI.

ANATOMIE.

Année 1778.

diminue avec l'âge; & alors, les cartilages étant durcis & même ossifiés, la respiration devient plus lente & plus difficile.

On pourroit conclure de-là, qu'en général dans l'inspiration, la poitrine augmente ainsi dans toutes les dimensions, c'est à dire, & de capacité & de longueur. Nous conviendrons que la capacité de la poitrine augmente dans cet état, ses diamètres de devant en arrière, & d'un côté à l'autre, étant plus étendus; mais elle ne peut augmenter en longueur, la première côte étant à-peu-près fixe, & les dernières fausses-côtes étant plutôt susceptibles d'élevation que d'abaissement.

C'est ce que l'inspection paroît démontrer sur les animaux vivans : si la longueur de la poitrine augmente intérieurement, cela ne peut être que par l'aplanissement du diaphragme pendant la contraction; & on ne peut pas admettre avec Borelli, que ce muscle contracté entraîne vers le bas la portion osseuse & cartilagineuse des côtes, ainsi que le sternum, auxquels il est attaché, pour augmenter la longueur de la poitrine (a). Autrement, les côtes éprouveroient deux actions contraires pendant l'inspiration, où, si les côtes étoient abaissées, le diaphragme agiroit comme expirateur. En élevant les côtes pour imiter l'inspiration, on peut se convaincre, sur un cadavre, que la poitrine a plus de longueur pendant l'expiration, les côtes étant redescendues & ayant repris leur obliquité naturelle.

Fabrice d'Aquapendente a avancé que, dans les oiseaux, les intervalles des côtes sont augmentés par leur mouvement vers le haut, & que par leur mouvement en bas, leurs intervalles se resserrent : *Clarè conspicies*, a-t-il dit, *ad motum costarum fursum intercostalia spatia dilatari, contra verò costis deorsum motis angustari* (b). Tous les anatomistes paroissent avoir admis ce même mouvement dans l'homme; mais la disposition de toutes les côtes n'étant pas également solide, & leur direction, ainsi que leur longueur, étant aussi différentes, elles ne doivent pas se mouvoir également, ni garder dans leurs mouvemens le même rapport entr'elles.

La première côte étant à-peu-près fixe, le mouvement de toutes les autres doit se rapporter vers celle-ci, en proportion de leur mobilité : la seconde côte, moins mobile que les suivantes, terminée par un cartilage assez court, qui s'insère au sternum dans une direction droite, s'approche un peu de la première pendant l'inspiration; & diminue l'espace intercostal qui les sépareoit pendant l'expiration : la troisième côte, plus mobile que la seconde, en s'approchant un peu de celle-ci, s'élève plus en dehors : les choses se passent de même de la quatrième côte vers la troisième, de la cinquième vers la quatrième, & ainsi des autres; en sorte que, depuis la quatrième jusqu'aux dernières, l'intervalle des côtes devient plus grand pendant l'inspiration entre leur partie postérieure, quoi-

(a) *De motu animalium*, part. II. prop. 90.(b) *De Respirat. & ejus instrumentis*, lib. II. cap. 10.

qu'il diminue réellement entre la partie antérieure à la jonction au cartilage. Les sixieme, septieme & huitieme côtes étant à-peu-près également longues, s'élèvent, s'écartent également, & conservent une direction presque parallele; enfin les trois dernieres fausses-côtes étant un peu moins susceptibles d'élévation, s'approchent moins vers le haut proportionnellement, sur-tout la dernière qui est retenue par le muscle quarré des lombes; elles se jettent seulement un peu en dehors.

Ainsi nous croyons pouvoir avancer que l'écartement des côtes n'a pas également lieu dans toutes; que les trois ou quatre premières se rapprochent véritablement dans l'inspiration, & que l'écartement postérieur n'est remarquable que dans les suivantes. Cette observation ne paroît pas avoir été faite, & nous ne connoissons que M. Haller qui ait semblé l'indiquer: *In universum superiora intervalla vidi diminui (a).*

Pour établir cette diversité d'action des côtes, qui cependant tend à la même fin, nous avons cru devoir tenter quelques expériences sur les animaux vivans; mais le mouvement continuel de la poitrine dans un animal qui souffre, peut souvent en imposer, ne permet pas d'obtenir des résultats assez certains, & l'observation de la nature échappe, pour ainsi dire: il n'en est pas de même après la mort, & dès-lors j'ai cru qu'en cet état je pourrois obtenir des notions plus positives. La vie étant terminée par une expiration, l'inspection de l'état des côtes sur des cadavres nous a paru plus propre à éclaircir notre objet, & à déterminer d'une manière fixe ce qui doit arriver dans l'inspiration, l'une étant un état contraire de l'autre: or, en examinant des cadavres, nous avons remarqué que les vraies côtes étoient écartées en devant & qu'elles étoient rapprochées en arriere; que les espaces entre la première & la seconde, la seconde & la troisième côtes, même entre la troisième & la quatrième, étoient en général beaucoup plus considérables dans toute leur étendue; enfin que les muscles intercostaux placés dans les premiers espaces, étoient comme distendus, pendant que ceux qui occupent l'intervalle des autres côtes étoient sensiblement raccourcis: les deux dernieres fausses-côtes nous ont paru écartées, & les muscles qui en occupent les espaces comme tendus.

Cette considération qu'il faut faire sur des cadavres bien conformés; morts naturellement, particulièrement sur ceux des hommes, nous a paru propre à faire connoître le mécanisme de l'inspiration, & à démontrer que dans cet état les premières côtes s'approchent dans presque toute leur étendue; que les suivantes se rapprochent par leur portion antérieure particulièrement; qu'en s'élevant par leur partie moyenne, elles restent plutôt un peu écartées entr'elles postérieurement, & que les dernieres fausses-côtes se rapprochent; qu'en conséquence on ne peut pas dire, comme on l'a avancé trop généralement, que toutes les côtes s'élèvent également & se rapprochent dans toute leur étendue pendant l'inspiration.

ANATOMIE.

Année 1778.

(a) Dans une note, *Phys. element.* tom. III. p. 25.

ANATOMIE

Année 1778.

La poitrine, considérée dans l'état d'expiration sur deux cadavres féminins, a fait voir de même les côtes écartées en-devant, même dans la partie cartilagineuse des dernières vraies côtes, & plus rapprochées dans la partie postérieure. L'écartement étoit plus grand & à-peu-près égal dans toute l'étendue, entre la première & la deuxième, la seconde & la troisième côtes; il étoit moindre postérieurement entre la troisième & la quatrième côtes & les suivantes. Les muscles intercostaux étoient tendus entre les côtes supérieures; entre les autres côtes, depuis la quatrième en descendant, ces muscles étoient resserrés postérieurement, & distendus antérieurement. Les dernières fausses-côtes rentroient en-dedans, ce qui est évidemment l'effet des corps à baleine, ou des corsets.

Malgré cette diversité d'action dans les côtes, il n'en résulte pas moins une uniformité dans le mouvement de la poitrine. Sans entrer dans le détail de la disposition particulière de chaque côte, sur-tout des supérieures, dont la première est presque horizontale, la seconde est contournée obliquement, la troisième & les suivantes sont presque posées de champ, on conçoit, qu'afin que la surface de la poitrine reste lisse & égale en augmentant sa capacité, il faut que les côtes supérieures s'élèvent & se rapprochent, pendant que les autres, en se déjettant en-dehors, s'écartent. Le rapprochement des premières est une suite nécessaire du défaut de mobilité de la première côte & de la contraction des muscles qui occupent les deux espaces supérieurs, & qui, étant trouvés tendus sur le cadavre, ne peuvent se contracter sans diminuer l'intervalle qu'ils occupent.

De même, les côtes suivantes vraies, étant plus écartées en-devant qu'en arriere, ont les muscles intercostaux tendus en devant, pendant qu'ils sont sensiblement relâchés en arriere; mais ces muscles ne peuvent agir & se contracter en-devant sans rapprocher l'espace antérieur des côtes, qui sera au contraire écarté postérieurement par le changement qui arrive dans la continuité de la côte & dans la direction des fibres des muscles intercostaux, qui est fort oblique en cet endroit. D'ailleurs, l'espece de torsion qu'éprouvent les cartilages dans l'inspiration, contribue encore à favoriser l'écartement des côtes postérieurement, aidé en ces endroits de l'action des muscles intercostaux.

La disposition des muscles intercostaux semble démontrer intuitivement ce que nous venons d'avancer. On voit que le plan interne, qui se porte obliquement de devant en arriere, & qui remplit antérieurement l'intervalle des côtes, doit opérer presque seul le rapprochement de la portion cartilagineuse. Le plan externe, en se portant obliquement de derriere en-devant, présente en quelques endroits des fibres si obliques, qu'elles approchent presque de la direction transversale; & comme en se contractant, ces fibres diminuent de leur obliquité pour approcher d'une direction plus droite, dès-lors elles doivent favoriser l'écartement des côtes vers la partie postérieure. Enfin, l'intervalle des dernières fausses-côtes étant rempli par un plan de fibres presque droit, que forment souvent seuls les intercostaux externes, elles doivent être un peu rapprochées. Ces observations,

tions, que nous faisons en passant seulement sur l'usage des muscles intercostaux, confirment de plus en plus ce que de savans anatomistes ont avancé sur l'usage de ces muscles pour l'inspiration.

ANATOMIE.

Année 1778.

Le mouvement des côtes est plus remarquable à la partie antérieure & latérale de la poitrine, que dans le reste de leur étendue, & il se passe plus particulièrement vers l'angle qu'elles forment avec le cartilage. En effet, les vraies côtes étant inclinées de derrière en-devant, excepté les deux supérieures, leur inclinaison cesse dans l'endroit où elles s'unissent avec le cartilage qui remonte vers le sternum; elles forment ainsi un angle qui devient moins aigu pendant l'inspiration, & en conséquence de cette disposition, non-seulement l'élasticité naturelle de ces parties, mais encore l'angle qui avoit été diminué tendant à se rétablir, contribuent à produire en cet endroit un mouvement sensible. De-là il suit, que ce mouvement se passe particulièrement à la partie moyenne antérieure des côtes, où l'élévation de leur arc peut aller à quelques lignes, & que s'il y a du mouvement vers les extrémités postérieures, ce ne peut être qu'un mouvement peu sensible & sur un même point.

Les côtes étant terminées au sternum, elles lui communiquent une partie de leur mouvement, qui, en conséquence, est plus sensible vers la partie inférieure de cet os, lieu où les côtes ont plus de mobilité. Pendant une inspiration forte, le sternum est seulement un peu élevé par sa partie supérieure, qui suit en cela le mouvement peu sensible de la première côte, sans être jetté en-dehors; mais les vraies côtes, depuis la troisième jusqu'aux dernières, qui sont fort mobiles, en augmentant la capacité de la poitrine, pendant leur élévation, lui font faire une saillie qui est d'autant plus sensible, que le mouvement se passe plus près du cartilage xiphoïde: ce mouvement est fort remarquable dans les enfans.

Le mouvement des côtes & du sternum paroît plus sensible chez les femmes, & non-seulement on peut dire qu'elles ont la poitrine plus mobile, mais encore on peut ajouter que la mobilité y est en général plus remarquable vers la partie supérieure. Cette disposition, plus ordinaire à ce sexe, peut-elle être regardée comme une précaution de la nature, qui, dans le temps de la grossesse, où le diaphragme est fort élevé par le volume de la matrice, a voulu suppléer à son action par le mouvement des côtes? Ou n'est-elle pas plutôt l'effet du mauvais usage des corps à baleine, dont les femmes font usage pour se former la taille? Cette dernière conjecture paroît plus fondée.

Nous connoissons peu la conformation de la poitrine des femmes dans l'état de nature. Accoutumées dès l'enfance à des corps qui, évasés par le haut & resserrés par le bas, forment une figure inverse de celle de la poitrine, il faut, pendant qu'elles respirent, que les côtes inférieures n'agissent pas, ou au moins fort peu; l'action doit donc être plus considérable du côté des parties supérieures qui sont moins gênées: les côtes, qui éprouvent moins de résistance en cet endroit, se jettent plus en-dehors, & telle paroît être la raison naturelle pour laquelle la poitrine des femmes est plus

large à la partie supérieure, & plus mobile en cet endroit que celle des hommes.

Année 1778.

Nous avons remarqué à l'ouverture des cadavres des femmes, que l'on dit être bien faites à raison de la finesse de la taille, & qui paient souvent cet avantage factice aux dépens de leur vie : nous avons remarqué, dis-je, que la poitrine n'avoit pas plus de largeur en bas qu'en haut ; que les vraies côtes inférieures étoient plus inclinées en bas, & beaucoup moins mobiles qu'elles ne doivent l'être ; enfin quelquefois même nous les avons trouvées beaucoup moins en forme d'arc & presque applaties. D'ailleurs cette disposition n'est pas également remarquable chez les femmes qui ne portent pas de corps.

Nous croyons avoir suffisamment démontré que toutes les côtes ne s'élèvent pas également dans l'inspiration ; qu'elles ne s'écartent pas toutes, même que quelques-unes se rapprochent, & qu'elles s'élèvent plus spécialement par leur partie antérieure où leur mouvement est plus sensible ; qu'elles conservent à-peu-près la même distance entr'elles postérieurement, ce qui ne paroît pas avoir été assez observé jusqu'à présent.

Les remarques que nous venons d'exposer, sont appuyées sur l'inspection répétée des cadavres ; & nous serons flattés si elles peuvent contribuer à la perfection de nos connoissances sur l'action des organes qui servent à une des plus importantes fonctions de l'économie animale.

OBSERVATION

Année 1778.

SUR

UNE OUVERTURE FISTULEUSE

AU BAS-VENTRE,

PAR LAQUELLE

Le Malade rendoit presque toutes ses urines.

Par M. SABATIER.

UN homme d'environ quarante ans, après avoir eu pendant quelque temps des difficultés d'uriner, accompagnées de douleurs assez vives, fut attaqué, il y a deux ans, d'une suppression totale d'urine, pour laquelle on lui administra tous les remèdes connus. Il ne tarda pas à se former à la partie moyenne, antérieure & inférieure du ventre, une tumeur qui fut prise pour un abcès, & dont l'ouverture spontanée laissa sortir une grande quantité de pus & d'urine mêlés ensemble. Dès ce moment il se sentit soulagé; une partie des urines reprit son cours par les voies ordinaires, & l'autre continua de s'échapper par la crevasse de l'abcès qui se rétrécit peu-à-peu, & dégénéra en une ouverture fistuleuse, dont les bords se froncèrent comme ceux d'une bourse. Cette fistule devint bientôt la seule voie que les urines prissent; mais comme elle tendoit à se rétrécir, & que souvent même elle se fermoit en entier, le malade est resté sujet à de nouvelles difficultés d'uriner, & à des suppressions totales d'urine, qui n'étoient pas à la vérité de longue durée, mais qui lui occasionnoient des douleurs plus ou moins fortes. L'écoulement continuel des urines, qui avoit lieu dans les temps les moins fâcheux, lui causoit des incommodités presque aussi difficiles à supporter. J'ai plusieurs fois essayé de lui passer une sonde dans la vessie, par le canal de l'uretère, persuadé que, si je parvenois à rappeler le cours ordinaire des urines, je les empêcherois de se porter vers l'ouverture fistuleuse du ventre. Les tentatives que j'ai faites à cet égard ont été infructueuses: la sonde ne pénéroit qu'à très-peu de distance; & les bougies, au moyen desquelles j'espérois favoriser son introduction, n'alloient guère plus avant. Dans les derniers temps, il étoit rare que le malade rendit quelques gouttes d'urine par la verge. A la fin, il a succombé aux douleurs, aux insomnies & à la fièvre lente que son

Mém.

ANATOMIE.

Année 1778.

infirmité lui caufoit. L'ouverture de fon cadavre m'a fait voir qu'elle dépendoit de la présence d'une pierre, qui, s'étant engagée dans le col de la veflie, étoit enfin venue occuper la partie membraneufe de l'uretre, entre la pointe de la prostate & le bulbe de l'uretre. La veflie contenoit diverfes autres petites pierres qui n'offrent rien de particulier. Sans doute que la fuppreffion d'urine, à laquelle la premiere a donné lieu, aura été fuivie d'une crevaiffe à la partie fupérieure de la veflie, & enfuite de l'abcès urineux dont il a été parlé au commencement de cette obfervation. L'ouverture qui en eft réfultée, fe voit à la partie la plus élevée de ce vifcere près l'ouraque; elle communique avec la fiftule des tégumens, par un canal de deux travers de doigt de longueur.

Il y a quelques exemples d'ouvertures fiftuleufes au voifinage du nombril, par lefquelles les urines fortoient. Cabrole a parlé d'une jeune demoifelle qui rendoit toutes les fiennes par cette voie, parce que l'orifice de l'uretre étoit fermé par une membrane contre nature. Chefelden dit tenir de gens dignes de foi, qu'un jeune enfant, dont les parties génitales extérieures manquoient, étoit dans ce cas. Littre a vu deux perfonnes qui avoient une femblable infirmité : l'une d'elles étoit un garçon de douze ans, dont le col de la veflie étoit bouché, & chez qui l'ouraque s'étoit maintenu en forme de canal : la feconde étoit un homme de trente ans, qu'il penfe avoir eu quelqu'obftacle naturel au col de la veflie, mais dont il n'a pas examiné les parties après la mort; ces deux malades avoient toujours uriné de cette maniere. Littre ajoute avoir difléqué le cadavre d'un jeune homme de dix-huit ans, chez qui le col de la veflie étoit occupé par une pierre, & qui avoit l'ouraque ouvert dans une longueur de cinq travers de doigt : d'où il conclut, que la nature cherchoit à procurer aux urines une iffue qu'elles ne trouvoient plus par les voies ordinaires; mais en même temps il juge que cela ne peut arriver que chez les jeunes gens, dont l'ouraque n'eft pas encore trop fortement defléché. Fabricius de Hilden fait mention d'un homme parvenu à l'âge adulte, de qui le nombril s'étoit ulcéré à la fuite d'une ifchurie, & qui rendoit des urines par cet endroit, d'une maniere continue, & non goutte à goutte. On trouve enfin dans l'hiftoire de l'académie de chirurgie, *tome III*, l'obfervation d'un homme de trente-deux ans, dont le nombril s'eft ouvert tout-à-coup en pareille circonfiance, & qui a continué pendant quelque temps à uriner à la fois par la fiftule qui s'y étoit établie, & par la verge; mais cet état n'a pas été de longue durée, parce que le malade ayant ceflé les efforts qu'il favoit procurer l'expulfion de fes urines par le nombril, elles ont repris leur route ordinaire. Ces deux faits, & celui que j'ai l'honneur de mettre fous les yeux de l'académie, font les feuls qui me foient connus, où les urines fe font fait jour par une ouverture au ventre en des perfonnes parvenues à l'âge adulte. Ils ne prouvent point que l'ouraque fe foit dilaté pour leur donner iffue; mais la poffibilité de cette dilatation eft fuffifamment établie par les obfervations de Littre. Si j'euffe pu porter la fonde jufqu'au lieu que la pierre occupoit, ou que j'euffe eu

d'autres indices assurés de sa présence, il est vraisemblable qu'en rendant aux urines la facilité de s'écouler par les voies ordinaires, au moyen de son extraction, je les aurois détournées de la route qu'elles s'étoient pratiquée, ou que du moins j'aurois considérablement diminué la quantité de celles qui s'y portotent. Peut-être aussi qu'en incisant le trajet fistuleux qui leur donnoit issue, & en diminuant ainsi de sa longueur, j'aurois rendu leur excrétion plus facile, & calmé les douleurs dont cette excrétion étoit accompagnée; mais j'en ai été retenu par la circonspection que la rareté du fait a dû naturellement m'inspirer. Ne pouvant espérer de guérir ce malade, ce m'eût été une consolation bien grande de pouvoir rendre son existence moins pénible, & d'en prolonger la durée.

ANATOMIE.

Année 1778.

S U R L' O R G A N E

D E

L A V O I X.

MR. VICQ-D'AZIR a inséré dans le volume précédent un mémoire sur l'ouïe, où d'après un examen comparé des parties qui constituent cet organe dans les différentes classes d'animaux pourvues de ce sens, il a distingué celles qui sont essentielles, des parties qui n'ont qu'une utilité secondaire, & dont quelques-unes même, semblent plutôt nuire à la perfection de l'ouïe. En effet il paroît avoir le plus de finesse & de justesse dans les espèces d'oiseaux qui apprennent si facilement à moduler des airs, & dans ces espèces l'organe est très-simple.

Année 1779.

Hist.

Le mémoire que M. Vicq-d'Azir donne ici sur l'organe de la voix, a précisément le même objet, & l'auteur suit la même marche. Il décrit cet organe dans l'homme, dans un grand nombre de singes, dans les quadrupèdes des différens genres, dans les oiseaux, dans quelques reptiles, & il lui présente une foule de variétés.

On voit dans plusieurs espèces de singes, des poches membranées qui communiquent avec le larynx, & qui se remplissant & se vidant d'air alternativement, servent à former les cris de ces animaux. Le singe-hurlleur, à qui la force de la voix a fait donner ce nom, a une poche oïseuse; l'appareil singulier de cet organe est ici décrit pour la première fois. Les quadrupèdes digités approchent beaucoup plus de l'homme que la plupart des singes; car cet animal, qui au premier coup-d'œil paroît si près de nous, s'en éloigne à mesure qu'un examen plus approfondi apprend à le mieux connoître. On distingue dans le larynx du chat deux membranes qui forment des vibrations lorsque l'on souffle dans la trachée-artère, & produisent alors un roulement semblable à celui que les chats font en-

tendre. Ainsi des membranes particulières au chat, deviennent l'organe de ce son aussi particulier à son espèce.

ANATOMIE.

Année 1779.

Dans le cochon, les ventricules de la glotte sont remplacés par plusieurs cavités recouvertes par un muscle. Dans l'âne & dans le mulet, le cartilage thyroïde a une cavité recouverte par une membrane. L'air qui est alternativement poussé dans ces cavités, & forcé d'en sortir, augmente la voix de ces animaux, & sert à la production des sons qui les caractérisent.

L'organe de la voix du phoque ressemble à celui des animaux à quatre pieds ; à cet égard la chauve-fouris, au contraire, semble se rapprocher des oiseaux ; observation singulière, parce que le reste de sa conformation place cet animal dans la classe des quadrupèdes.

L'organe de la voix des oiseaux a une construction différente de celle du même organe dans les quadrupèdes : les oiseaux n'ont point d'épiglotte, mais leur glotte a la faculté de s'ouvrir & de se fermer. C'est la seule partie de l'organe qui soit à la partie supérieure du cou, le reste se trouve à la partie inférieure, au-dessus de la bifurcation des bronches ; la pièce qui les divise, leurs membranes sont susceptibles de vibrations, & tiennent lieu des membranes auxquelles dans l'homme on a donné le nom de *cordes vocales*. Dans quelques espèces, la trachée-artère s'enfonce dans le sternum ; dans d'autres elle s'étend en-dehors des deux côtés de cette partie. Cette disposition semble être analogue à celle des poches osseuses, des grandes cavités qu'on observe dans certains quadrupèdes, & elle est vraisemblablement destinée aussi à donner plus de force à la voix de ces oiseaux. Mais ceux dont le chant est varié, agréable, ont un organe très-simple, tout cet appareil n'existe point chez eux. Il sert à la force de l'organe, mais non à sa variété ou à son agrément. Il est utile aux espèces, qui par leur manière de vivre, ont besoin de s'avertir de loin, & dont la langue se borne à un petit nombre de cris. En général, l'organe de la voix, comme celui de l'ouïe, est d'autant plus parfait qu'il est plus simple.

On retrouve les cordes vocales dans la grenouille & les animaux de ce genre, mais ils n'ont pas d'épiglotte.

La glotte dans les reptiles paroît être la seule partie de l'organe sonore qu'ils aient conservée, & leur voix se borne à un sifflement sourd.

M. Vicq-d'Azir conclut de cette longue suite d'observations :

- 1°. Que la glotte paroît inutile à la formation des sons :
- 2°. Que ce sont les membranes inférieures du larynx dans l'homme & dans les quadrupèdes, remplacées dans les oiseaux par les membranes élastiques des bronches, qui sont le véritable organe de la voix, puisqu'elles sont les seules parties susceptibles de vibration :
- 3°. Enfin, que les poches osseuses, les cavités, les sinuosités monstrueuses de la trachée-artère, observées dans un si grand nombre d'espèces, ne servent qu'à donner au son une intensité plus grande encore, sans influencer sur l'intonation.

Cependant il ne donne ces conclusions que comme de simples vues, & il se propose de les vérifier par une suite d'expériences sur les organes de la voix de différentes espèces d'animaux.

ANATOMIE.

En effet, il a ici un avantage qui manque à ses recherches sur l'ouïe, celui de pouvoir s'assurer, par l'expérience, de l'usage de chaque partie, & il n'est jamais permis dans les sciences physiques de s'en rapporter à l'analogie, que lorsqu'on ne peut constater les faits par des observations directes, comme on ne doit employer le calcul des probabilités, & chercher la vraisemblance de ce qui peut être que dans les cas où il ne nous est pas donné de savoir ce qui est. *Année 1779.*

L'analogie est utile pour nous indiquer les faits qu'il faut chercher à vérifier, pour abréger les recherches, pour marquer la route qui doit nous conduire avec plus de vraisemblance; elle nous éclaire sur le choix des méthodes; mais si on la prend pour la méthode même, si on veut la regarder comme une preuve, lorsqu'elle ne doit servir qu'à indiquer les vérités qui restent à prouver, on risque de s'égarer, de substituer des songes aux véritables loix de la nature, & de créer un monde imaginaire, au-lieu de perfectionner la connoissance de celui qui existe.

C'est ce que M. Vicq-d'Azir a senti, & ce qui le rend si réservé dans ses conclusions, lors même que l'analogie la plus forte semble ne pas permettre le doute; & cette réserve est, dans les sciences naturelles, le caractère le plus certain du véritable talent.

ANATOMIE.

Année 1779.

OBSERVATION

SUR

UN ÉTRANGLEMENT D'INTESTIN,

Produit par l'épiploon devenu adhérent au-dessus d'une poche contre nature , formée dans l'intérieur du bas-ventre.

Par M. BORDENAVE.

Mém. **U**N homme, âgé d'environ 45 ans, ressentit tout-à-coup, le 7 juillet 1779, des douleurs vives de colique, accompagnées de nausées & de vomissement. Étant appelé auprès de lui, & après lui avoir fait les questions convenables sur l'espece de douleur qu'il éprouvoit, sur le siege de la douleur, sur les causes qui avoient pu produire cet accident, &c. je tâtai le ventre, auquel je n'observai rien de particulier; il étoit peu tendu, & ne paroissoit douloureux que vers la région de l'estomac.

Je crus, d'après ces considérations, devoir regarder cette espece de colique comme bilieuse : en conséquence je lui prescrivis d'abord une potion huileuse, une boisson mucilagineuse & des lavemens émolliens. Les lavemens produisirent seulement l'évacuation des matieres contenues dans les derniers intestins; la potion huileuse fut revomie en détail, & les accidens resterent à-peu-près les mêmes. Le lendemain, je crus devoir insister sur l'usage des mêmes remedes; mais les lavemens produisoient peu d'effet, le vomissement persistoit, & les douleurs de colique étoient seulement un peu diminuées.

Le 9 au matin, le malade en vomissant, rendit deux gros vers strogiles, & des matieres qui avoient la couleur & l'odeur des matieres stercorales; je crus alors que ces accidens pouvoient dépendre en partie de la présence de ces corps étrangers, & j'espérois que leur issue alloit les dissiper. Comme le malade avoit des hoquets continuels, des nausées, des vomissemens fréquens, je lui prescrivis une potion antispasmodique, dans laquelle entroit la liqueur anodine minérale d'Hoffman, la limonade pour boisson, & toujours les lavemens.

Le 10, le malade parut éprouver quelque soulagement par l'usage de ces remedes; le hoquet étoit moindre, ainsi que le vomissement; il y avoit un peu de sommeil, & des lavemens laxatifs procurerent quelques évacuations grisâtres. Les 11, 12, 13, 14 & 15, les choses furent à-peu-près dans le même état. Le 16, le poulx s'étant un peu élevé, cependant sans tension au ventre, le malade fut saigné; on cessa la potion, & je lui prescrivis l'eau

l'eau de Vichy pour boisson, d'abord simple & ensuite aiguillée par 2 gros de sel d'Epsom. Cette boisson passa assez bien; les urines devinrent abondantes; le vomissement fut plus rare & a manqué quelquefois pendant 24 & 30 heures; mais rien n'a passé par le bas, & les évacuations inférieures, toujours rares & en petite quantité, n'étoient que le produit de la sécrétion qui se faisoit dans les gros intestins.

Le 20, le malade éprouva des douleurs & un gonflement des hémorroides. Ces douleurs, & en même temps la situation habituelle du malade sur le côté droit, sembloient annoncer un engorgement étendu jusqu'à la veine-porte; en conséquence les sangsues lui furent appliquées, & procurèrent une médiocre évacuation de sang. Les accidens, quoique moindres en apparence, continuèrent; le poulx devint plus petit, le malade s'affoiblit, & enfin mourut le 24 juillet, après dix-huit jours de vomissemens habituels, & seulement quelques légères déjections de matieres stercorales, sans qu'aucune matiere ait passé de haut en bas, excepté la veille de sa mort qu'il eut une évacuation bilieuse.

Les accidens ayant été permanens malgré les remèdes les mieux indiqués, d'un autre côté, n'ayant trouvé aucune tumeur au ventre vers les ouvertures naturelles, ni aucun endroit spécialement douloureux, malgré les recherches les plus exactes, je ne pouvois regarder la maladie comme une suite de hernie. Je crus donc devoir plutôt soupçonner une invagination d'intestin, ou un étranglement causé par quelque bride intérieure, dont la nature & le siège étoient également inconnues: tel avoit été le jugement que j'avois porté, & que je crus devoir vérifier par l'examen du sujet.

A l'ouverture du bas-ventre, j'aperçus d'abord l'épiploon qui, au lieu d'être étendu sur la surface des intestins & flottant, étoit comme roulé & resserré sur lui-même, & comprimant les intestins dans son passage, alloit adhérer au péritoine au-dessus du pubis; il formoit ainsi une espece de corde, qui avoit rétréci les intestins dans tous les points de son contact.

Ayant détruit son adhérence inférieure pour reconnoître l'état des parties au dessous, je trouvai en général les intestins grêles fort dilatés, dans un état de phlogose, & avec quelques points gangréneux. Les ayant examinés avec soin, je découvris une forte adhérence d'une portion de l'intestin *ileum* étranglé, au-dessous de l'endroit d'où j'avois détaché l'épiploon; cet intestin, dilaté en ce lieu comme une espece de jabot, étoit engagé dans une poche formée dans le péritoine, au-dessus de la tunique vaginale du cordon auquel elle étoit adhérente. Cette poche étoit fort épaisse, caniforme, & présentait une cavité presque ovoïde, la portion d'intestin qui y étoit contenue, y adhéroit & étoit gangrenée; l'intestin resserré à son entrée dans cette poche, ne permettoit plus le passage des matieres; son diamètre naturel étoit fort diminué au-dessous de l'étranglement; & j'ai reconnu, par l'examen, que la portion de l'*ileum* qui étoit au-dessous, n'étoit pas éloignée du *cæcum* de huit pouces.

En réfléchissant sur la densité de cette poche & sur sa situation, on peut présumer qu'elle ne s'étoit pas formée depuis peu, & qu'elle étoit la suite

ANATOMIE.

Année 1779.

d'une disposition vicieuse déjà ancienne : ce qui paroît confirmé par l'habitude qu'avoit le malade de se coucher sur le côté droit depuis plusieurs années, & par la douleur qu'il éprouvoit en se couchant du côté opposé.

Ce sujet ayant été occupé à des travaux quelquefois pénibles, ne peut-on pas penser ou qu'il a fait quelque effort, ou peut-être qu'il aura été frappé dans ces parties; ce qui aura donné lieu à la distension graduée du péritoine & à la formation successive d'une poche? L'intestin, introduit dans cette poche depuis long-temps, n'a produit aucun accident tant qu'il n'a pas été étranglé; mais l'inflammation ayant été déterminée par une cause quelconque, l'étranglement est survenu, l'intestin a contracté des adhérences, les accidens se sont développés, & la maladie, non susceptible de secours à raison de sa situation intérieure & inconnue, ne pouvant se terminer par les seules forces de la nature, est devenue nécessairement mortelle.

L'espece d'étranglement produit par l'épiploon, devenu adhérent au-dessus d'une poche ainsi formée intérieurement, présente un cas très-rare, peut-être unique, & dont nous n'avons pas d'exemples dans les auteurs. On a déjà vu plusieurs fois des malades éprouver des étranglemens d'intestin par invagination; d'autres fois, par une bride formée intérieurement (a); d'autres fois, on a observé des rétrécissemens spontanés, qui ont causé la mort (b). Tous ces cas funestes ont mérité l'attention des observateurs, & quoiqu'ils ne paroissent absolument susceptibles d'aucun secours, cependant, on a proposé en quelques circonstances des tentatives qui méritent attention, & qui prouvent jusqu'où pourroit s'étendre quelquefois la bienfaisance de l'art (c).

Si l'observation que je viens de rapporter présente un de ces cas où les secours deviennent impuissans, elle ne mérite pas moins d'être recueillie pour étendre nos connoissances sur les maladies trop nombreuses, quelquefois inconnues & en même temps incurables, dont l'humanité peut être affligée.

(a) Observation de M. Moscati; *Mémoires de l'Académie Royale de Chirurgie*, tome III.

(b) Observation de M. Ritsch, & la note à la fin; *Mémoires de l'Académie Royale de Chirurgie*, tome IV.

(c) Voyez les Réflexions de M. Ritsch.

MR. PORTAL établit dans un savant mémoire, qu'il existe dans les poumons des glandes bronchiques qu'il faut distinguer des glandes lymphatiques du même viscere : de célèbres anatomistes les avoient confondues. Ces premières glandes ont des canaux excréteurs qui aboutissent dans les bronches, d'où il résulte qu'elles ont un usage dans les adultes, ce qui est contraire au sentiment de M. Senac, qui avoit bien connu l'existence de ces glandes, mais qui croyoit qu'elles n'avoient d'usage que dans le fœtus.

Souvent les glandes bronchiques sont remplies, sur-tout dans les vieillards, d'une humeur noire qui teint les crachats ; on attribue quelquefois cette couleur au sang, & alors le malade est traité en conséquence & pour une maladie qu'il n'a pas.

M. Portal rend compte ensuite des différentes observations qu'il a faites sur les glandes bronchiques dans les maladies de poitrine.

Quelquefois les vaisseaux qui rampent sur leur surface, deviennent variqueux & versent du sang dans les bronches, le crachement de sang qui en résulte alors, exige un traitement particulier.

Souvent les glandes bronchiques entrent en suppuration, & sont la première cause de celle qui survient au poumon. D'autres fois, on trouve que la suppuration s'est établie dans le poumon, & que les glandes bronchiques sont saines.

Les douleurs causées par la phthisie pulmonaire affectent différentes parties, on y rapporte le siège de la douleur, & cependant ces parties sont saines : ce phénomène a pour cause l'irritation des nerfs qui sont communs à ces parties & au poumon, ou qui sympathisent avec les nerfs de ce viscere.

Ainsi l'on peut, dans la phthisie, ressentir des douleurs au ventre, aux vertèbres lombaires, aux organes de la déglutition & de la voix, perdre même la voix, sans que ces organes aient éprouvé aucun désordre, & par le seul effet de la phthisie sur les nerfs du poumon.

Les observations que M. Portal a faites sur un grand nombre de sujets, peuvent dans bien des cas guider la pratique, & empêcher les médecins de se tromper sur le siège & la nature d'une maladie qui se manifeste souvent ainsi par des symptômes équivoques, sans qu'aucun des véritables symptômes puisse avertir de l'erreur.

ANATOMIE.

Année 1780.

DESCRIPTION ANATOMIQUE

DE TROIS ESPECES DE SINGES.

DANS la description anatomique de ces trois singes, d'espèces différentes, M. Vicq-d'Azyr s'est principalement attaché aux parties qui les distinguent le plus de l'espèce humaine.

L'examen de la disposition de leurs muscles, lui a montré un rapport très-marqué entre ces animaux & les quadrupèdes, de manière que les différences à cet égard, entre eux & l'homme, ne peuvent guère être attribuées au changement de longueur & de force, que l'habitude de marcher sur deux pieds ou sur quatre, auroit pu produire sur des muscles originellement les mêmes. À peine pourroit-on le dire, même en supposant que cette influence s'est exercée pendant une longue suite de générations; & dès-lors cette opinion deviendrait purement systématique, & ne seroit appuyée sur aucune observation.

La disposition des os de la face offre encore un rapprochement entre le singe & le quadrupède, une séparation entre le singe & l'homme. La nature paroît avoir suivi dans toutes les espèces d'un même genre un plan général, qui varie suivant des desseins que nous pouvons à peine soupçonner. Les animaux semblent avoir été mieux traités que nous, dans quelques parties qui appartiennent à l'organe de la vue ou de l'odorat; mais les os du crâne ont dans l'homme une plus grande étendue, l'organisation de son cerveau présente un appareil plus imposant, plus compliqué. On seroit tenté de croire que la nature a voulu, en limitant dans les animaux la faculté de penser, leur donner les moyens de fournir à leurs besoins avec le moindre exercice possible de cette faculté, & qu'elle a, au contraire, tout arrangé pour que l'homme ne pût s'élever au-dessus des animaux qu'en exerçant cette même faculté, qui, dans son espèce, semble maîtriser toutes les autres.

Sur la structure & la position des testicules considérés dans la cavité abdominale des Fœtus ; sur leur passage hors du ventre ; & sur l'oblitération de la tunique vaginale.

PARMI les différences sensibles entre le fœtus & l'adulte, la position des testicules est une des plus considérables. Elle a fixé l'attention de plusieurs anatomistes, dont les recherches & les observations rapprochées ne laissent plus aucun doute sur les changemens que ces organes éprouvent à diverses époques. Renfermés pendant plusieurs mois dans le ventre, ils en sortent par l'anneau inguinal ; & après avoir occupé, comme les intestins, une place dans l'*abdomen*, ils deviennent tout-à-fait externes, & sont situés pendant tout le reste de la vie, dans un repli de la peau, appelé *scrotum*.

Deux phénomènes, dit M. Vicq-d'Azir dont nous abrégeons le mémoire, auroient dû faire connoître plus tôt la route que les testicules suivent dans ce passage ; 1°. la communication presque constante de la cavité de la tunique vaginale avec celle du bas-ventre dans les quadrupèdes ; 2°. la formation de cette espèce de hernie, dans laquelle l'intestin & quelquefois l'épiploon sont en contact avec le testicule, & se trouvent renfermés dans le même sac.

Galien a fait une mention expresse du conduit qui s'étend du ventre vers la tunique vaginale (*a*). Fallope en a aussi parlé, mais d'une manière abrégée (*b*). On doit dire la même chose de Vésale (*c*). Nuch l'a dessiné dans une de ses planches (*d*). On le trouve encore dans la troisième figure de la trente-deuxième planche de Cowper (*e*), ainsi que dans les observations anatomiques de Schroder (*f*).

Depuis que Mery a décrit en 1701 une hernie dans laquelle le testicule & l'intestin étoient en contact (*g*), plusieurs habiles chirurgiens, tels que Mauchart, la Chaussée, Sharp & d'autres ont exposé la structure de ces espèces d'appendices ou conduits membraneux, placés dans quelques sujets à l'anneau inguinal, & qui se dirigent vers les testicules.

(*a*) *Almi. anat. lib. VI, cap. 13.*

(*b*) *In observat. anatom.*

(*c*) *In examine observ. anatom.*

(*d*) *Adenograph.* Cet auteur appelle *diverticulum* le conduit dont il s'agit.

(*e*) *Planche XXXII, fig. 4.*

(*f*) *Observat. anat. med. dec. II, fig. 8.*

(*g*) *Mém. de l'Acad. Royale des Sciences, année 1761. Collect. Acad. Part. Franç. Tome I.*

ANATOMIE.

Année 1780.

On ne peut cependant refuser à M. de Haller la gloire d'avoir connu le premier la véritable formation de ces hernies, la place que le testicule occupe dans le ventre du fœtus & le mécanisme de son passage par l'anneau (a). Mrs. Guelmalt (b) & Vrisberg (c) se font expliqués avec précision & clarté sur le placement de cet organe lorsqu'il descend dans le *scrotum*. M. Monro en a traité avec soin dans les essais d'Edimbourg, ainsi que M. Camper dans une dissertation qu'il a publiée en Hollandois, & M. Percival-Poot dans son ouvrage sur les hernies. Mais aucun anatomiste n'avoit donné une description détaillée du testicule avant, pendant & après sa sortie de l'*abdomen*. M. Jean Hunter, excité par le célèbre Guillaume Hunter son frere, entreprit ce travail intéressant, & le publia en 1762 (d). M. Arnaud en a depuis donné une traduction exacte, & il y a ajouté des notes très-judicieuses, en 1768, dans ses mémoires de chirurgie. Enfin M. Lobstein, professeur d'anatomie à Strasbourg, a réuni dans une dissertation latine sur la hernie de naissance, publiée en 1771, tout ce qui est relatif à cette découverte.

M. Vicq-d'Azyr a disséqué un grand nombre de fœtus de différens âges, & quoiqu'il répète une partie de ce que M. Jean Hunter a déjà exposé, ses dissections lui fournissent des développemens & des détails échappés à cet habile anatomiste. Il divise en quatre époques les observations qu'il a faites sur la structure & la position des testicules dans le fœtus. Dans la première, qui s'étend depuis le troisième mois, à dater du moment de la conception, jusqu'à quatre mois & demi ou environ, les testicules sont placés à côté du rectum, au-dessous & à une distance assez considérable du rein, sur le psoas, & de sorte que du côté droit l'appendice vermiforme se contourne sur le côté extérieur de cet organe; une duplicature du péritoine s'étend derrière la vessie de l'un à l'autre de ces organes; leur position est à-peu-près la même que dans le *scrotum*, si ce n'est que le bord inférieur, qui se dirige un peu en avant dans l'adulte est plus antérieur dans l'*abdomen*: la tête de l'épididyme est également à la partie supérieure, mais il est proportionnellement plus volumineux & beaucoup plus isolé que dans l'adulte; il forme un contour plus ample, & dans la concavité duquel on trouve un tissu cellulaire très-lâche; il n'adhère au testicule que par ses extrémités. Une duplicature du péritoine recouvre cet organe & le maintient, sans cependant le fixer; de sorte qu'il est réellement flottant dans la place qu'il occupe: le conduit déférent, qui se dirige obliquement de haut en bas, se détache en formant un angle aigu derrière l'origine du ligament ou *gubernaculum*. Cette dernière production presque aussi volumineuse que le testicule, plus alongée & plus étroite, se porte vers l'aîne, où son extrémité, logée dans une petite excavation nais-

(a) *Opuscul. pathol. & opera*, Mém. T. III, p. 311.(b) *De scrotino testis descensu*, Leip. 1746.(c) *Descript. anatom. fœtus*, Goett. 1764, pag. 50.(d) *Observations on the state of the testis in the fœtus, and on the hernia congenita*, by John Hunter.

sante, se perd sous la peau au-dessus du *scrotum*. Il est rare que l'élévation des deux testicules dans le ventre soit la même : le *gubernaculum* n'est point flottant ; comme eux il adhère en arrière au psoas par un tissu cellulaire. Voulant savoir si cette production avoit une cavité, M. Vicq-d'Azyr y fit une piqure avec une lancette, & y ayant introduit l'extrémité d'un très-petit tube, l'air qu'il y poussa se fit place avec beaucoup de peine, en refoulant la substance muqueuse interne ; ce qui doit faire regarder le ligament du testicule ou *gubernaculum*, comme une tige solide dont l'intérieur a plus de mollesse & résiste moins que l'extérieur qui est en partie recouvert par le péritoine. C'est à cette époque qu'il faut examiner le *gubernaculum* pour le bien connoître. Plus tard le testicule, en descendant, pèse sur ce ligament & le déforme assez pour qu'il soit très-difficile d'en prendre une juste idée.

ANATOMIE.

Année 1736.

La seconde époque diffère peu de la première ; cependant cinq sujets âgés de cinq à six mois ont fait voir le testicule un peu plus enfoncé dans la fosse iliaque, & le *gubernaculum* aussi plus replié sur lui-même : une partie de ce ligament commençoit à descendre dans un petit sac formé par le péritoine qui faisoit un pli vers l'anneau.

Il est important d'observer qu'il y a respectivement plus de distance de l'anneau à la bourse dans le fœtus que dans l'adulte, ce qui tient sans doute à l'obliquité du bassin dans le premier. Les testicules de la plupart de ces sujets étoient éloignés des bourses d'un pouce huit ou neuf lignes.

A la troisième époque qui s'étend depuis le sixième mois de conception jusqu'à la fin du huitième, il n'est pas rare de voir un testicule & quelquefois tous les deux sortis de l'*abdomen*, la tunique vaginale développée d'une manière presque complète, & la séparation d'avec la cavité du ventre quelquefois ébauchée.

Dans un fœtus de sept mois à-peu-près, M. Vicq-d'Azyr a observé le testicule droit, situé près de l'anneau & près de franchir son ouverture, tandis que le gauche déjà descendu au-delà de l'anneau, & renfermé dans une production du péritoine, occupoit la partie la plus élevée de la bourse. Le *gubernaculum* étoit comme affaîlé, mais il avoit encore beaucoup d'épaisseur. Dans un autre fœtus à-peu-près du même âge, c'étoit le testicule droit qui avoit franchi le passage de l'anneau ; l'ouverture même étoit presque entièrement fermée par une lame mince, placée en devant, comme sur-ajoutée au péritoine, & disposée en manière de faux. Le testicule gauche n'étoit point encore descendu, mais le péritoine formoit déjà de ce côté un petit sac, dont l'ouverture étoit plissée dans son contour.

Deux fœtus de huit mois ou à-peu-près ont offert, le premier, les deux testicules sortis du ventre, la communication abdominale étant interrompue à gauche & subsistant encore à droite : le second, un des testicules prêt à sortir & l'autre à peine dégagé de l'anneau : le *gubernaculum* avoit conservé presque toute son étendue dans le côté qui répondoit au testicule dont la marche étoit le plus retardée.

C'eût été sans doute une grande satisfaction pour notre savant anatomiste d'observer l'un ou l'autre testicule au moment de son passage par

Année 1780.

l'anneau inguinal; mais lorsque cet organe s'échappe entre les deux rubans qui compose l'anneau, passant d'un espace étroit dans un espace plus large, savoir, la cavité destinée à le recevoir, il glisse assez rapidement pour que le moment de ce déplacement soit difficile à saisir.

Depuis la fin du huitième mois de conception jusqu'à celle du neuvième, qui est la dernière époque établie par M. Vicq-d'Azyr, les testicules achevent de descendre, si ce phénomène ne s'est pas opéré plus tôt, & l'ouverture de la tunique vaginale se ferme presque entièrement. Il y a encore bien des variations dans la marche que la nature suit en achevant le développement de ces organes; mais il est très-rare que leur entière sortie de l'*abdomen* n'ait pas lieu avant la fin du neuvième mois. Dans tous les fœtus à terme, M. Vicq-d'Azyr a observé les testicules sortis du ventre. Il a aussi trouvé dans tous le muscle *cremaster* très-éloigné de la place où étoient les restes du *gubernaculum*, d'où il est en droit de conclure que ce muscle est un corps distinct du *gubernaculum*.

R E M A R Q U E S

S U R

LE CANAL THORACHIQUE

DE L'HOMME.

Par M. S A B A T I E R.

Mém. **L**ES premières observations que l'on ait faites sur le canal thorachique, l'ont été sur des animaux. Eustache, l'un de ceux à qui elles sont dues a fort bien connu la situation, la marche & la terminaison de ce canal; mais il n'a pu découvrir l'usage auquel il est destiné, parce qu'il ignoroit qu'il se formât dans les intestins, une liqueur propre à se convertir en sang, & que cette liqueur absorbée par des vaisseaux d'un genre particulier, fût portée par eux dans le torrent de la circulation. Pecquet, qui est venu ensuite, & dont les travaux sont postérieurs à ceux d'Azellius, s'est apperçu que le canal thorachique devoit être la route que suivoit la liqueur dont il s'agit, & il en fut bientôt convaincu lorsqu'ayant pressé les vaisseaux lactés répandus sur les intestins des animaux soumis à ses expériences, il la vit se porter en plus grande quantité qu'à l'ordinaire dans la veine sous-clavière gauche, & de-là dans la veine-cave. Cependant, comme Azellius & ceux qui l'avoient suivi, avoient cru que le chyle étoit conduit au foie, il crut devoir multiplier ses recherches sur beaucoup d'animaux de différente espèce, avant d'annoncer aux sçavans l'importante découverte qu'il venoit de faire. Plus heureux que Harvée, qui vingt ans auparavant, avoit fait connoître que le sang circule dans le corps, & que

chauffé

chassé à chaque instant du cœur dans les arteres, il y retourne par les veines, Pecquet n'éprouva presque point de contradictions; au contraire les anatomistes s'empresserent de vérifier ce qu'il venoit d'avancer, & les observations se multiplièrent de toutes parts. On ne se contenta plus, comme on l'avoit fait dans les premiers essais, de chercher le canal thorachique sur les quadrupedes; on étudia sa disposition sur l'homme, & quoiqu'il fût plus difficile à rencontrer, parce qu'on ne l'y trouve, pour le plus souvent, que dans l'état de vacuité, on parvint à le bien connoître. Le lieu où il commence & celui auquel il se termine, la maniere dont il est formé, la direction qu'il suit, les inflexions qu'il souffre, sa division en plusieurs branches, les valvules qu'il renferme, les vaisseaux lymphatiques qui viennent s'y rendre, enfin la façon dont il finit furent déterminés avec assez de précision. Depuis long-temps on a peu ajouté aux connoissances acquises sur cet objet, & si l'on excepte les recherches de M. Portal sur le canal thorachique, insérées dans les mémoires de l'académie, pour 1770, il n'a rien été publié qui mérite l'attention des anatomistes. Je desire que les remarques qui suivent, leur paroissent utiles.

Le canal thorachique prend son origine tantôt plus bas, & tantôt plus haut; j'ai quelquefois commencé à l'appercevoir vis-à-vis la réunion de la seconde & de la troisième vertebre des lombes, & quelquefois aussi vis-à-vis la douzieme de celle du dos; mais pour l'ordinaire sa partie la plus basse répond à la premiere vertebre lombaire, sur le milieu de laquelle il est couché, à la droite de l'aorte, & derriere le pilier voisin du diaphragme. Sa grosseur en cet endroit varie considérablement. Il y a des sujets en qui il est fort dilaté, de sorte que l'on pourroit dire qu'il commence par une poche, ou par un réservoir tel qu'il se rencontre dans les quadrupedes, & tel que Pecquet l'a décrit d'après eux. Dans d'autres ses dimensions sont moindres, & le calibre qu'il présente ne s'éloigne pas beaucoup de celui qu'il doit conserver dans le reste de son étendue. Lors même qu'il paroît le plus gros, il emprunte souvent son volume de glandes lymphatiques & de vaisseaux de la même espece, repliés les uns sur les autres, & rassemblés par un tissu cellulaire & graisseux; sa surface, loin d'être unie, se trouve inégale ou bosselée comme celle du colon, ou mieux encore comme celle des vésicules séminales. Après qu'il a parcouru un ou deux pouces de chemin, il se rétrécit sensiblement, & perd ses bosselures & ses inégalités; mais il devient flexueux, & continue de l'être dans tout le reste de son étendue.

La maniere dont il est formé est un des points les moins connus. On a toujours pensé que les vaisseaux lymphatiques & lactés qui viennent s'y rendre, se rassembloient en de gros troncs dont les uns s'ouvroient à sa partie inférieure, & les autres un peu plus haut; le nombre & la position de ces troncs n'ont pas été déterminés. Pour le plus souvent ils sont trois, & peuvent être regardés comme autant de racines qui imitent & surpassent quelquefois le canal thorachique en grosseur; & qui en ont les bosselures & les inégalités; l'un d'eux est à droite, le second au milieu, & le troisième à gauche. Les premiers sont situés au côté droit de l'aorte, & le

Année 1780.

dernier à la partie postérieure, puis à la gauche, & ne se joint, pour l'ordinaire, aux deux autres qu'après que ceux-ci se sont réunis; de sorte qu'à proprement parler, on peut dire que le canal thorachique a deux racines, une droite formée de deux branches, & une gauche que j'ai constamment trouvée simple, mais qui m'a présenté bien des variétés.

Les troncs qui forment la racine droite, commencent plus ou moins bas; l'un est situé derrière la veine-cave inférieure, & vient du voisinage de la veine rénale. Quelquefois je l'ai vu tirer son origine de la partie antérieure du pilier droit du diaphragme, au-devant de l'artere & de la veine rénale, descendre la longueur d'un pouce, s'engager au-dessous de ces vaisseaux, & monter ensuite à la droite de l'aorte. Je l'ai aussi vu, mais une fois seulement, traverser l'épaisseur du pilier du diaphragme. Le tronc postérieur & gauche, avant de se porter derrière l'aorte, traversoit aussi celui de son côté. Le second des troncs qui forment la racine droite, plus long & plus considérable pour la grosseur, que celui que je viens de décrire, se trouve dans l'intervalle qui sépare l'aorte d'avec la veine-cave, au-dessous des vaisseaux sanguins qui vont au rein. Le nombre des veines lymphatiques qui y aboutissent, est fort grand, & la grosseur en est telle que plusieurs d'entr'elles peuvent admettre des tuyaux, & recevoir des injections.

La racine gauche du canal thorachique est un peu plus ample que chacun des troncs qui donnent naissance à la droite, & même que ces deux troncs réunis. Elle commence au-dessous de l'artere & de la veine rénale gauche, à côté de l'aorte. Les vaisseaux qui s'y terminent, sont aussi très-gros & faciles à appercevoir. Elle monte obliquement entre la seconde vertebre des lombes & la partie postérieure de l'aorte, dont elle croise la direction: quelquefois elle est courbée dans sa longueur, & quelquefois elle monte presque droite jusqu'à ce qu'elle s'unisse à l'autre, avec laquelle elle fait un angle plus ou moins aigu. Leur jonction répond, pour l'ordinaire, au bord supérieur de la première vertebre des lombes, & un peu au-dessus de la naissance de l'artere rénale; mais je l'ai vu se faire plus haut, & même vis-à-vis l'avant-dernière vertebre du dos.

Sur plus de trente sujets, dont j'ai la description sous les yeux, il s'en est trouvé deux, en qui la racine dont je viens de parler, ne communiquoit avec le canal thorachique que par le moyen de vaisseaux lymphatiques dont la grosseur étoit peu considérable. Je crus, en voyant ces vaisseaux, qu'elle manquoit, & qu'ils étoient destinés à la remplacer; mais je m'aperçus bientôt qu'ils partoient d'une grosse poche oblongue, qui elle-même en recevoit inférieurement plusieurs de la même espèce. Chez le second de ces sujets, la poche dont il s'agit, plus grosse & moins longue, étoit formée par la réunion de plusieurs vaisseaux lymphatiques, qui tiroient leur origine de la partie postérieure du bas-ventre, au-dessus & derrière l'artere rénale gauche; mais ces vaisseaux, garnis de valvules, comme ils le sont ordinairement, ne pouvoient être injectés ni suivis bien loin.

Quelque procédé que l'on emploie pour appercevoir la racine gauche

du canal thorachique, on a de la peine à y parvenir, à moins qu'on ne coupe l'aorte en travers, au-dessous de la mésentérique supérieure, & qu'on ne la renverse de haut en bas, car cette artere la cache en entier, & la pression qu'elle exerce sur cette partie du canal, empêche que les injections ne puissent y pénétrer. On réussit d'autant moins à la remplir, que les bosselures que l'une & l'autre racine présentent extérieurement, répondent à des especes de cloisons intérieures qui les rendent celluleuses, & qui sont en quelque sorte fonction de valvule. C'est sans doute la raison pour laquelle cette racine gauche a échappé à ceux qui m'ont précédé dans ces sortes de recherches. Ils n'auront pas pensé que le canal thorachique reçut de derrière l'aorte, sur laquelle il est appuyé, une racine plus considérable que celle qui est à droite, & que ce fût la raison qui augmente si fort sa grosseur. Mais quand on a levé cet obstacle, il est fort aisé d'en observer la forme & les dimensions, & même d'y introduire un tuyau, & d'y pousser des injections; on réussit également bien à la remplir, lorsque l'injection est faite dans un des gros vaisseaux lymphatiques qui viennent s'y rendre.

Peu après la réunion de ses racines, le canal thorachique devenu plus mince se porte de bas en haut, & pénètre dans la poitrine. Il y est d'abord couché sur la partie moyenne & droite des vertebres inférieures du dos, à la droite de l'aorte, & pour le plus souvent à la partie antérieure de la veine azigos. Quoiqu'en beaucoup de sujets la racine droite soit traversée par la premiere & la seconde arteres lombaires, qui passent à sa partie antérieure & qui la brident, aucune des arteres intercostales droites & des veines intercostales gauches ne se porte au-devant de lui. Il n'est couvert que de tissu cellulaire du médiastin, & de la plevre qui tapisse en arriere la cavité droite de la poitrine. Sa marche est plus ou moins flexueuse; mais il ne présente nulle part de ces bosselures ou nodosités qui sont si fréquentes à sa partie inférieure. A mesure qu'il monte on le voit s'incliner vers la partie gauche de la veine azigos, & s'avancer à la partie droite de l'aorte. Bientôt après il se glisse derrière l'œsophage qu'il croise, & par lequel il est couvert dans l'étendue qui répond à la sixieme, à la cinquieme & à la quatrieme des vertebres du dos. Tandis qu'il est caché par ce conduit, il se divise assez souvent en deux branches dont une plus grosse paroît en être la continuation, & l'autre plus petite n'est qu'un rameau accessoire; mais ces branches se réunissent après un ou deux pouces de chemin, quelquefois pour se séparer & se réunir de nouveau. Parvenu au niveau de la troisième vertebre du dos, il se montre à la gauche de l'œsophage & au-dessus de la crosse de l'aorte, derrière laquelle il a passé avec ce conduit. Il continue alors de monter, toujours de droite à gauche, derrière la carotide, & ensuite derrière la fourclaviere de ce dernier côté, & parvient avec ces arteres à la partie supérieure de la poitrine & à la partie inférieure du cou, jusque vis-à-vis le bord supérieur de la dernière des vertebres cervicales. Assez souvent il se partage, en cet endroit, en deux branches qui se terminent chacune séparément. Souvent aussi il ne souffre aucune division; mais dans l'un & l'autre cas, il se dilate beaucoup & devient presque aussi gros qu'à son commencement. Enfin,

Année 1780.

après s'être courbé de dehors en dedans, de haut en bas & de derrière en devant, il s'ouvre dans la veine sous-clavière gauche, précisément à la partie postérieure de l'angle que la jugulaire interne fait avec cette veine; & lorsqu'il y a deux branches, leurs insertions sont au même endroit, à peu de distance l'une de l'autre. Quelquefois aussi j'ai vu l'une des deux se rendre à la jonction de l'une des cervicales avec la sous-clavière.

Le canal thorachique ne reçoit pas beaucoup de vaisseaux lymphatiques. Ceux qui s'ouvrent à sa partie inférieure sont les plus nombreux. On ne peut dire s'ils sont purement lymphatiques, ou s'ils sont en même temps lactés comme ceux dont la réunion forme ses racines. Ils s'y rendent de toutes parts en traversant l'ouverture qui résulte de l'écartement des deux piliers du diaphragme, & on en voit venir de toutes les parties de l'aorte qui en est environnée comme d'une espèce de plexus. Mais lorsque le canal s'élève au-dessus de la onzième vertèbre du dos, ils deviennent moins fréquents. Il m'est souvent arrivé de n'en trouver que huit à dix depuis cet endroit jusqu'à la partie supérieure de la poitrine, encore la plupart étoient extrêmement petits, & venoient de glandes lymphatiques situées au voisinage, sans qu'il m'ait été possible de les suivre au-delà. Comme on ne les remplit qu'avec difficulté, & qu'il est fort rare que les substances les plus pénétrantes & les liqueurs qui ont le plus de fluidité, telles que le mercure & l'eau que l'on pousse dans le canal, puissent s'y introduire, j'ai cru que je m'assurerois plus positivement de leur nombre & du lieu de leur insertion, en cherchant leurs embouchures dans le canal même ouvert selon sa longueur; mais je n'en ai pas trouvé davantage par ce procédé, que lorsque j'avois essayé de les injecter, ou que je les avois examinés à l'œil simple & sans secours étranger; & je me suis convaincu que ces vaisseaux sont en moindre quantité qu'on ne le croit. Ils se rendent le plus souvent aux parties latérales & postérieures du canal, & n'observent aucun arrangement régulier. Quelques-uns s'ouvrent aussi à sa partie antérieure, & viennent sans doute du médiastin, de l'œsophage & du péricarde. La partie supérieure du canal, celle qui répond à la première vertèbre du dos & à la dernière du cou, en reçoit davantage & de plus considérables. Les premiers viennent du poulmon gauche, & ceux qui suivent remontent de l'extrémité supérieure, ou descendent du cou; ces derniers, réunis pour le plus souvent en de gros troncs, ne s'infèrent qu'à la dernière extrémité du canal, & paroissent s'ouvrir séparément dans la veine sous-clavière; mais je crois m'être assuré qu'ils n'ont jamais dans cette veine d'ouverture qui leur soit particulière, & que la lymphe qu'ils charient, se mêle avec le chyle, avant que cette dernière liqueur aille s'unir au sang. Cette circonstance mérite d'autant plus d'être remarquée, que le canal thorachique n'ayant de communication qu'avec le système des vaisseaux lymphatiques qui répond à l'extrémité supérieure gauche & aux parties latérales de la tête & du cou du même côté, il faut que, du côté opposé, ces vaisseaux aillent se rendre dans la veine sous-clavière droite, comme feu M. Hewson l'a avancé dans ses recherches expérimentales sur le système des vaisseaux lymphatiques de l'homme, publiées en Anglois, à Londres, en 1774.

On rencontre au dedans du canal thorachique des valvules extrêmement minces, opposées deux à deux, figurées comme des paniers de pigeons, & presque semblables aux valvules lygmoïdes qui se voient au commencement de l'aorte & de l'artere pulmonaire. Elles ont leur bord convexe & fixe en bas, & leur bord libre & flottant en haut, & sont par conséquent disposées de la maniere la plus propre à favoriser le cours de la liqueur qui doit les traverser. Je n'en ai vu ni à sa partie inférieure, au-dessous de la onzieme vertebre du dos, ni à la supérieure, au-delà de la premiere. Elles sont peu nombreuses en bas, & il ne s'en trouve qu'une paire vis-à-vis chaque vertebre; mais à mesure que le canal s'élève, elles se rapprochent davantage, & forment deux ou trois rangées dans un espace égal à ceux où il n'y en avoit qu'une. Cette disposition dont je me suis souvent assuré, tient peut-être à la situation du canal qui, passant avec l'œsophage derriere la crosse de l'aorte, n'est plus exposé à des battemens aussi forts de la part de cette artere, qu'il l'étoit précédemment. Quoi qu'il en soit, le lieu où le canal vient s'ouvrir dans la veine souclaviere, présente des valvules de la même espece, & dont l'usage plus essentiel encore, s'il est permis de le dire, est d'empêcher le sang qui coule dans cette veine, de s'y introduire. On pourroit les comparer, avec assez de justesse à celle qui se trouve à l'ouverture du cœcum; chacune d'elles représente une des levres de cette dernière valvule. Le chyle qui s'échappe du canal les écarte, & aussi-tôt que cette liqueur cesse de couler, elles se rapprochent. Je conçois même qu'elles doivent le faire d'autant plus exactement que la veine souclaviere contient une plus grande quantité de sang, à-peu-près comme il arrive à la valvule du cœcum, dont l'usage est plus marqué lorsque cet intestin est plein, que lorsqu'il est vuide. L'excessive ténuité de ces valvules, & leur situation qui est très-profonde, & telle que souvent elles sont cachées par des valvules plus grandes qui répondent à l'insertion de la jugulaire, m'ont long-temps empêché de bien en discerner la forme & la position. Mais je suis parvenu à les voir avec la plus grande facilité, & même à les mettre en quelque sorte en action, en faisant couler de l'eau ou du lait dans le canal thorachique, au moyen d'un tuyau que j'y avois placé de bas en haut, après avoir ouvert la souclaviere dans toute sa longueur; car cette liqueur dont il est facile de sentir que le cours étoit le même que celui du chyle, & qui dans toutes mes expériences, s'est porté vers la veine-cave, soulevoit les valvules en question, & les tenoit écartées; mais aussi-tôt que je cessois de la pousser, elles s'affaïssoient l'une sur l'autre, & l'ouverture du canal se trouvoit entièrement bouchée.

Je terminerai ces remarques par une observation qui ne me paroît point encore avoir été faite: le canal thorachique contient quelquefois du sang, ou fluide ou coagulé. La premiere fois que cette circonstance s'est présentée à moi, le canal étoit à moitié plein d'une liqueur assez fluide, toute semblable, pour la couleur & pour la consistance, au sang qui se trouvoit dans la veine azigos. Dans deux autres sujets, le sang qui y étoit contenu étoit coagulé; il occupoit presque toute la longueur du premier;

ANATOMIE.

Année 1780.

& chez le second, le caillot qu'il formoit étoit situé vis-à-vis la dernière vertebre du dos. On ne peut supposer, pour rendre raison de ces faits, que des vaisseaux sanguins aillent s'ouvrir dans le canal thorachique. Outre que ce n'est pas la marche de la nature, & qu'on ne voit nulle part les vaisseaux sanguins & lymphatiques communiquer directement ensemble, il est certain que s'il y avoit une voie libre, par laquelle le sang pût se porter dans les voies du chyle, elles en feroient presque toujours remplies. N'est-il pas plus vraisemblable, que dans le cas dont je viens de parler, il avoit forcé la barriere que lui présentent les valvules situées à l'embouchure du canal thorachique dans la souclaviere, ou que peut-être il avoit été conduit dans ce canal par les vaisseaux lymphatiques & lactés, dont on fait que l'usage est d'absorber toutes les liqueurs soumises à leur action, & qui l'avoient puisé dans l'estomac ou dans les intestins, ou dans quelqu'une des parties du tissu cellulaire de la poitrine ?



M É D E C I N E.

MÉDECINE.

M É D E C I N E.

M É M O I R E

S U R

QUELQUES MALADIES DU FOIE,

Qu'on attribue à d'autres Organes;

E T

*Sur des Maladies dont on fixe ordinairement le siege dans le Foie,
quoiqu'il n'y soit pas.*

Par M. P O R T A L.

DE toutes les maladies qui affligent l'homme, il n'en est guere de plus dangereuses que celles dont on ignore le siege.

Chaque viscere a une texture qui lui est propre; il est sujet à des affections dont les autres sont exempts, & il se rétablit d'une maniere qui lui est particuliere: or, comme le grand art du medecin, dans le traitement d'une maladie, est d'aider la nature, il n'y parviendra que lorsqu'il connoitra parfaitement le siege de la maladie.

Le foie qui remplit des fonctions si importantes dans l'économie animale, est un des organes dont on connoît le moins les altérations; tantôt on lui attribue des maladies dont il n'est point atteint, & quelquefois on méconnoît celles qui ont leur siege dans ce viscere, au point de les croire dans des parties qui sont dans l'état le plus naturel.

De telles méprises sont cependant de si grande conséquence, qu'elles ont coûté la vie à des malades qu'on eût facilement guéris, si on eût connu le véritable siege de leurs maux.

Mais comme on ne parvient souvent à la connoissance de la vérité, que par celle de nos erreurs, j'ai tâché de les découvrir par l'ouverture des corps. Si jamais l'anatomie est utile au medecin, c'est sur-tout quand elle l'éclaire sur ses propres fautes.

Les épanchemens dans la cavité droite de la poitrine, & les engorgemens des lobes du poumon qu'elle renferme, causent un tel dérangement dans la situation du foie, qu'on l'a souvent accusé d'obstruction, quoiqu'il fût dans l'état le plus naturel.

Tome XVI. Partie Française.

Mmm

M É D E C I N E.

Année 1777.

Mém.

MÉDECINE.

Année 1777.

Un avocat, d'un tempérament sec & irritable, & qui s'étoit beaucoup livré aux exercices de sa profession, maigrit sans cause apparente, & tombe dans un dégoût des alimens qu'on ne peut dissiper; il devient un peu jaune, mais il n'y a ni toux, ni douleur à la poitrine: un médecin qu'il consulte croit le siège de la maladie dans le foie, & prescrit des remèdes qui n'ont aucun effet salutaire. Appelé en consultation, je crois devoir m'assurer par le tact de l'état des viscères du bas-ventre; je découvris en effet une tumeur sous les fausses côtes droites, & j'en fixe le siège dans le foie; je confirme par mon opinion celle du médecin ordinaire, & nous prescrivîmes des bains & des apéritifs plus puissans que ceux qui avoient été administrés: cependant la maladie, bien-loin de céder à leur usage, augmenta de jour en jour; la fièvre s'alluma, devint continue; la respiration fut très-difficile; il s'établit un cours de ventre colliquatif, & le malade périt dans le marasme.

On observera qu'il ne se plaignit jamais d'aucune douleur à la poitrine; qu'il n'y eut point de toux ni crachement de matieres purulentes, circonstances qui me fortifioient dans l'opinion où j'étois sur le siège de la maladie dans le foie; je dirai même que je la croyois si sûre, que je ne fis l'ouverture du corps que parce que j'étois alors dans l'habitude d'ouvrir ou de faire ouvrir tous ceux à qui mes soins n'avoient pu sauver la vie. Mais quelle fut ma surprise, lorsque je trouvai le foie dans le meilleur état! c'étoit dans les poumons que la maladie avoit eu son siège; ils étoient pleins d'obstructions formées par une substance scrofuleuse, dont les glandes bronchiques étoient engorgées: altération très-fréquente dans les phthisiques, & à laquelle on fera peut-être un jour plus d'attention que l'on n'a fait jusqu'ici.

Il y avoit dans le poumon droit plusieurs abcès qui communiquoient ensemble, & dont il s'écoula plus d'une demi-bouteille de liqueur purulente. Le volume de ce poumon nous parut si considérable avant de l'ouvrir, qu'il refouloit le diaphragme vers la cavité du bas-ventre; le foie étoit par conséquent plus bas qu'il n'est naturellement, & faisoit au-dessous des fausses côtes droites la saillie qu'on avoit prise pour une grande obstruction.

C'est sans doute de cette maniere qu'ont été induits en erreur divers médecins, qui ont attribué au foie des maladies qui avoient leur siège dans le poumon: la même faute fut commise par un grand médecin sur une princesse dont la France pleure encore la perte. Je me souviens que nous fûmes fort embarrassés, M. Bordeu & moi, sur le siège de la maladie dont est mort M. le Duc de Chaulnes, honoraire de cette académie. Nous distinguâmes par le tact une tumeur sous les fausses côtes, que nous primes pendant long temps pour une obstruction du foie, quoique ce viscère fût dans le meilleur état, ainsi que nous nous en sommes convaincus par l'ouverture du corps.

Les erreurs sont pour nous de véritables leçons: si elles ne nous montrent pas la route qu'il faut suivre, du moins nous font-elles connoître celles qui peuvent nous égarer. Instruit par mes propres fautes & par celles

de plusieurs médecins célèbres, je me suis convaincu que le foie fait une grande faille au-dessous des fausses côtes de tous les phthiques, tant que le poulmon droit est engorgé, & qu'il remonte sous les fausses côtes à proportion que la matiere de l'engorgement est évacuée par l'expectoration; observation importante : c'est ce dégorgeement de l'hypocondre droit qui a souvent concouru à fortifier les médecins dans l'erreur où ils étoient sur le siege de la maladie.

MÉDECIN.

Année 1777.

Les apparences ne concourent pas moins à nous égarer, que le fond même des maladies; dans les engorgemens du poulmon gauche, on sent aussi une résistance au-dessous des fausses côtes du même côté, produite par la rate qui est alors refoulée vers le rein; mais, comme le volume de la rate est moindre que celui du foie, & qu'elle se trouve plus profondément enfoncée sous les côtes, la résistance qu'on sent au-dessous de l'hypocondre gauche, n'est jamais aussi grande qu'elle l'est du côté droit; ce sont des faits qu'il faut savoir pour ne pas attribuer à la rate des altérations qui auroient leur siege dans le poulmon gauche.

Tous les jours on croit sentir, par le tact, des obstructions dans les hypocondres de ceux qui ont quelque engorgement des poulmons; ce qui fait qu'on néglige de traiter la maladie dont ils sont atteints, pour traiter celle qui n'existe pas. Les ouvrages de Baillou, Bonet, Morgagni, Lieutaud, sont pleins de pareilles méprises; mais aucun de ces auteurs n'en a fait connoître la cause par des observations suivies & bien constatées.

Autre genre de méprise qu'on commet fréquemment, c'est de croire le foie malade toutes les fois qu'il y a jaunisse : il est vrai que cette maladie survient dans beaucoup d'affections du foie; mais comme il y en a qui ne sont point suivies de jaunisse, ainsi que l'ont prouvé M^{rs}. Morgagni, Lieutaud & divers autres Médecins, la jaunisse survient à des sujets qui ont le foie très-sain, & chez lesquels la sécrétion de la bile se fait de la maniere la plus réguliere.

Nous nous sommes assurés, par diverses observations, que la bile pénètre quelquefois des intestins grêles dans les vaisseaux lactés, d'où elle parvient dans le sang & dans les diverses parties du corps humain, auxquelles elle donne vraisemblablement une couleur jaune plus ou moins foncée : j'ai fait l'ouverture de diverses personnes qui avoient péri à la suite de quelques maladies du canal intestinal, telles que le volvulus, les hernies avec étranglement; les constipations qui proviennent des engorgemens des intestins par des matieres fécales, par des obstructions qui compriment ou rétrécissent le canal intestinal; la bile trouve alors un obstacle qui s'oppose à son libre cours, s'insinue dans les vaisseaux lactés, d'où elle parvient dans le sang.

Dans divers sujets qui avoient péri de la sorte, & qui avoient eu la jaunisse, j'ai trouvé les vaisseaux lactés pleins d'une liqueur jaune, amere au goût, qui s'enflammoit en pétillant, lorsqu'on la jettoit sur les charbons allumés : je n'ai jamais eu une assez grande quantité de cette liqueur pour la soumettre à d'autres épreuves; mais les propriétés que je lui ai observées, la caractérisent assez pour nous la faire regarder comme de la bile.

MÉDECINE.

Année 1777.

Les enfans qui viennent de naître éprouvent une jaunisse remarquable elle dépend, suivant M. Morgagni, des changemens que la circulation du sang éprouve dans le foie après la naissance, & divers médecins ont adopté cette opinion : « Le sang, disent-ils, qui parvenoit au foie dans » les fœtus par deux grosses veines; la veine-porte, & la veine ombili- » cale, n'y parvient plus après la naissance que par la veine-porte, le tronc » de la veine ombilicale étant oblitéré; cependant, comme les rameaux » de cette veine communiquent avec ceux de la veine-cave, le sang que » ceux-ci contiennent, coule dans les rameaux de la veine ombilicale : de » sorte que les veines qui étoient dans le fœtus des rameaux de la veine » ombilicale, sont dans l'enfant des rameaux de la veine-porte. »

On a conclu qu'un pareil changement de la circulation du sang dans le foie, causeroit la jaunisse des nouveaux-nés; mais outre que cette conséquence n'est point prouvée, c'est qu'on peut démontrer que la bile des nouveaux-nés s'insinue dans les vaisseaux lactés & dans le canal thorachique; d'où elle se mêle avec le sang, cause suffisante pour donner lieu à la jaunisse. J'ai ouvert les corps de trois enfans qui étoient morts peu de temps après la naissance, & qui avoient encore la jaunisse, & j'ai trouvé leurs vaisseaux lactés & leur canal thorachique pleins d'une liqueur semblable, par sa couleur, par son goût & par son inflammabilité, avec la bile qui étoit dans la vésicule du fiel; cette bile cystique étoit en très-petite quantité, au-lieu qu'elle remplit la vésicule du fiel au point d'en distendre les parois dans les fœtus, ou dans les enfans qui viennent de naître, & qui n'ont pas encore eu la jaunisse : c'est cette bile contenue en grande quantité dans la vésicule du fiel, qui coule abondamment dans l'intestin *duodenum* au moment de la naissance; elle parvient dans le sang par les voies lactées, & donne lieu à la jaunisse; la bile trouve alors d'autant plus de facilité à s'insinuer dans les vaisseaux lactés, que les intestins sont remplis d'une plus grande quantité de *meconium*, & ce qui le prouve, c'est que la jaunisse ne survient pas quelquefois, ou qu'elle est très-légère dans les enfans qui rendent facilement le *meconium* peu de temps après leur naissance, soit naturellement, soit à l'aide de quelque léger purgatif.

L'expulsion de la bile cystique dans l'intestin *duodenum*, après la naissance, est sans doute l'effet des contractions simultanées du diaphragme & des muscles abdominaux, qui sont alors très-apparens; c'est cette même cause qui détermine l'écoulement des urines des nouveaux-nés.

Il paroît, d'après ce qui a été dit, qu'il y a des jaunisses qui ne dépendent nullement des altérations du foie, mais qui proviennent de ce que la bile reflue dans le sang par la voie des vaisseaux lactés; ce qui est contraire à l'opinion reçue, & ce qui doit bien des fois nous déterminer à préférer, dans le traitement de la jaunisse, l'usage des purgatifs à celui des apéritifs.

J'ai fait des expériences sur des animaux vivans, qui peuvent trouver place dans ce mémoire, par le rapport qu'elles ont avec la matière qui en fait le principal objet; dans quelques uns, j'ai lié les intestins grêles à une certaine distance de l'insertion du canal cholédoque, & j'ai vu, cinq ou

six heures après, le blanc de leurs yeux changé en un jaune plus ou moins foncé : ces animaux périssoient de la gangrene du canal intestinal ; mais si on les ouvroit, dès qu'on voyoit que leurs yeux étoient bien jaunes, on trouvoit leurs vaisseaux lactés, les réservoirs & le conduit du chyle pleins d'une véritable bile. J'ai lié le canal cholédoque de quelques autres chiens, & la jaunisse n'a pas manqué de se manifester bientôt. La même affection a eu lieu dans les animaux auxquels j'avois lié le canal hépatique ; mais elle n'est nullement survenue dans plusieurs chez lesquels j'avois pratiqué la ligature sur le canal cystique ; ce qui confirme de plus en plus l'opinion de M. Morgagni, qui prétendoit que les plus grandes altérations de la vésicule du fiel ne donneroient pas lieu à la jaunisse, & que, si elle survenoit alors, c'étoit parce que le foie étoit également malade.

Cette expérience fournit aussi un surcroît de preuves à l'opinion de Fallope, renouvelée par M. Lieutaud, que la bile ne parvient pas directement du foie à la vésicule du fiel, mais qu'elle y reflue par le canal cystique.

Si l'on attribue au foie des maladies dont il n'est point affecté, il en est qui ont leur siège dans le foie, & qu'on attribue fréquemment à d'autres organes. On sait que ce viscere est contigu au diaphragme, au rein droit, au colon & à l'estomac, qu'il recouvre en partie ; ce sont ces viscères qu'on croit souvent altérés, quoiqu'ils soient sains, & lorsque le foie est le seul qui soit affecté : mais comme l'histoire de ces erreurs se trouve discutée en divers endroits des ouvrages de M^{rs} Morgagni & Lieutaud, & qu'il ne s'agiroit que de les rapprocher pour en former un tableau intéressant, nous ne traiterons ici que de quelques objets qui ont échappé à leurs recherches, ou qui méritent d'être approfondis.

Le foie est sujet à divers engorgemens, qui donnent lieu à des vomissemens dont on méconnoît ordinairement la cause : je vais le confirmer par les deux observations suivantes.

Une femme, ouvrière en linge, demeurant rue de la Tixeranderie, d'une constitution sèche & très-irritable, ressentit une douleur dans la région épigastrique, qu'on ne put calmer par aucun remède ; cette douleur devint très-vive & fut bientôt accompagnée de vomissemens ; ils devinrent si fréquens & si opiniâtres, que la malade rendoit les alimens immédiatement après les avoir pris. Des médecins célèbres qui furent appelés, crurent le siège de la maladie dans l'estomac ; ils prescrivirent les stomachiques amers, & n'oublièrent aucun des anti-émétiques connus ; mais tous ces remèdes n'empêchèrent pas les progrès de la maladie. La fièvre lente survint, & cette femme périt dans l'atrophie.

J'assistai à l'ouverture du corps, & je vis que l'estomac, qu'on croyoit considérablement altéré, étoit dans le meilleur état ; ses orifices n'étoient nullement rétrécis ; il n'y avoit aucun gonflement dans leurs bords, & le corps de l'estomac étoit parfaitement sain ; le pancréas & tous les autres viscères du bas-ventre, à l'exception du foie, étoient sans aucune altération : le volume de ce viscere étoit considérablement augmenté, sur tout le petit lobe & le lobe horizontal du foie ; ces deux parties avoient pris

MÉDECINE.

Année 1777.

un tel accroissement, qu'elles comprimoient l'estomac, & qu'elles en rétreussioient considérablement le pilore. La substance du petit lobe & du lobe moyen du foie étoit si mollassé, qu'elle ressembloit à du miel un peu concret, telle enfin que celle des loupes, qu'on nomme *meliceris*. C'est à cette altération du foie qu'il fallut rapporter la cause des vomissemens; l'estomac irrité & comprimé par le foie, ne pouvoit contenir les alimens; à peine parvenoient-ils dans la cavité de ce viscere, que les parois se contractoient pour s'en débarrasser par le vomissement : ce qui a donné lieu enfin à la fièvre lente, à l'atrophie & à la mort.

Les auteurs peuvent avoir rapporté des observations fort analogues à celle que je viens d'exposer; mais je doute que personne en ait fait une application plus heureuse que je le fis quelques années après : madame la marquise d'Épagny, qui demouroit pour lors à l'abbaye des religieuses de Port-Royal, se plaint de maux d'estomac; les remèdes qu'on lui donne sont inutiles; elle touffe, maigrit & éprouve de la gêne dans la respiration; le flux périodique n'est point altéré; les vomissemens surviennent, & augmentent au point que la malade ne peut rien prendre sans le vomir tout de suite; ses jambes s'enflèrent, la fièvre lente survint, & la malade étoit réduite au dernier degré de marasme.

Depuis deux mois que les vomissemens continuoient, Mrs. Vernage, Bordeu, Mahony, & les autres médecins qui avoient vu la malade, n'avoient cessé de prescrire les stomachiques les plus actifs & les anti-émétiques les mieux éprouvés; mais avec si peu de succès, que les vomissemens augmentèrent au lieu de diminuer. Plusieurs de ces médecins avoient abandonné la malade, la croyant sans ressource, lorsque je fus appelé pour la voir : l'état où je la trouvai me parut d'abord désespéré; cependant, ayant voulu m'assurer par le tact du siege de la maladie, je fus bien surpris de trouver le foie extraordinairement gonflé, & sur-tout la portion de ce viscere qui occupe la région épigastrique; cette altération reconnue, je ne doutai pas qu'elle ne fût la cause des vomissemens fréquens qui exténuoient la malade : je changeai alors le système du traitement; j'ordonnai le kermès en petite dose, comme on est dans l'usage de le donner dans certains temps de quelques fluxions de poitrine, & ce remède, qui très-souvent produit à très-petite dose des nausées & même des vomissemens, fit un effet si contraire, que les vomissemens dont madame la marquise d'Épagny étoit affectée depuis plus de deux mois, furent dissipés en peu de jours. Je continuai l'usage des apéritifs; la terre foliée de tartre fut prise dans une infusion de menthe, à la dose d'un ou de deux gros par jour; les selles devinrent très-bilieuses, & la malade fut rappelée d'une mort presque assurée à la santé la plus parfaite.

La guérison de madame la marquise d'Épagny est d'autant plus mémorable, qu'elle a donné lieu à celle de plusieurs personnes, que des vomissemens produits par la même cause, auroient inmanquablement conduites au tombeau : je les ai traitées de même & avec un succès égal.

Je ne rapporte pas ces observations pour plus grande brièveté; je ferai seulement observer que, dans l'un de ces cas, je fis prendre l'émétique

dans de l'eau de menthe & dans du suc de limon, en petite dose, comme on le fait dans le traitement de quelques fièvres, & que je parvins par ces moyens à arrêter des vomissemens que les remèdes vulgairement connus sous le nom d'*anti-émétiques*, n'avoient pu ralentir.

M É D E C I N E.

Année 1777.

Les médecins savent que l'émétique administré sous cette forme, est un des plus puissans atténuans & un apéritif des plus efficaces qu'on connoisse: il a agi dans ce cas-ci en dégorgeant le foie; & comme les vomissemens étoient l'effet de la compression qu'il exerçoit sur l'estomac par son excès de volume, ils ont diminué à proportion que le foie s'est débarrassé des matieres dont il étoit engorgé.

Une autre altération du foie, dont M. Morgagni a fait mention, presque inconnue des autres médecins, mais que nous avons eu occasion d'observer, ce sont les hémorrhagies de ce viscere par le canal cholédoque. J'avois déjà trouvé dans six ou sept sujets disséqués dans mon amphithéâtre, les conduits biliaires & les intestins grêles pleins de sang, lorsque je fus chargé de donner mes soins à une personne (c'étoit un domestique de madame la marquise de Cambis) qui étoit atteint d'une inflammation du foie des plus vives, & qui avoit été très-négligée dès son origine; malgré les diverses saignées qui furent pratiquées, le malade rendit par la bouche beaucoup de sang noir & concret; il en rendit aussi par le fondement, & l'on sentit le volume du foie décroître à proportion que cette évacuation continuoit; la respiration devint plus facile, & la douleur vive que le malade avoit éprouvée au col vers l'origine du nerf diaphragmatique, s'affoiblit & disparut; cependant le sang que le malade rendoit, parut mêlé de stries purulentes; la fièvre lente s'alluma, & le domestique périt dans peu.

L'on se convainquit par l'ouverture de son corps, que la maladie avoit eu son siege dans le foie, & que toutes les autres parties du corps étoient saines; le foie étoit si volumineux, qu'il occupoit le double plus d'espace que de coutume; sa couleur étoit d'un noir très-foncé, & sa substance étoit putréfiée; il y avoit plusieurs abcès dans l'intérieur de ce viscere qui communiquoient ensemble; les canaux hépathique & cystique, la vésicule du fiel, le canal cholédoque & les intestins grêles étoient pleins de sang & de pus.

Les hémorrhagies du foie ne sont pas toujours aussi fâcheuses que l'a été celle dont nous venons de parler; au contraire, elles sont quelquefois si utiles, qu'elles préservent ce viscere d'inflammation, ou qu'elles la dissipent, si elle a lieu, par la bouche & par la voie des selles: c'est de-là que provenoient les matieres que le malade avoit rendues.

Un jeune étudiant en droit, qui s'étoit livré à divers excès, est atteint d'une fièvre des plus aiguës, & se plaint d'une vive douleur dans l'hypocondre droit qui étoit considérablement tuméfié; on ne pouvoit lui toucher la région épigastrique, qu'il ne poussât les hauts cris; des nausées surviennent, & bientôt le malade rend par haut & par bas une si grande quantité de sang, qu'on l'évalua à deux livres: cette hémorrhagie produisit un effet salutaire, l'hypocondre s'affaissa; les douleurs cessèrent, la fièvre se dissipa, & le malade recouvra la plus parfaite santé.

MÉDECINE.

Année 1777.

Les hémorrhagies du foie par le canal cholédoque, sont bien plus difficiles à connoître que dans les cas précédens; lorsqu'elles sont très-petites & qu'elles surviennent à divers temps, alors le sang se mêle quelquefois avec la bile ou avec le suc gastrique, & sort par la bouche plus ou moins altéré. Les médecins se trompent sur la source qui le fournit, supposent, traitent même des maladies du poumon qui n'existent pas: j'ai l'exemple de deux méprises de cette sorte, dont je me suis assuré de la manière la plus convaincante, par l'ouverture du corps; j'en supprime les détails pour abréger ce mémoire.

Je dirai aussi, avant de terminer ce mémoire, que j'ai vu des gonflemens énormes de la rate, heureusement terminés par une grande hémorrhagie. M. Aublet, célèbre botaniste, portoit depuis long-temps une tumeur du côté gauche du bas-ventre qui paroissoit s'enfoncer sous les fausses côtes; il avoit les jambes enflées, & la respiration très-gênée; je fus consulté, & après un mûr examen de la tumeur, je crus qu'elle avoit son siege dans la rate; mais celle-ci étoit fort dure: je n'aurois osé soupçonner qu'elle fût uniquement produite par du sang, comme l'événement le prouva. M. Aublet rendit, au moment qu'il étoit le moins incommodé de sa tumeur, une si grande quantité de sang, par haut & par bas, qu'on l'évalua à plus de six pintes.

La tumeur de l'hypocondre fut entièrement dissipée par cette hémorrhagie, & sans doute que le sang qui la formoit se voida dans l'estomac par le moyen des vaisseaux courts & par les veines correspondantes: quoi qu'il en soit, M. Aublet recouvra la plus parfaite santé par cette hémorrhagie; cependant je lui conseillai de se faire saigner toutes les fois qu'il sentiroit quelque gonflement dans l'hypocondre gauche, ce qu'il a fait depuis & avec un tel succès, qu'il a vu sa tumeur s'affaïssir à proportion qu'il se faisoit tirer du sang; s'il néglige ce secours, ou qu'il fasse quelque exercice plus grand que de coutume, la rate se gonfle & se remplit de sang, jusqu'à ce que ce fluide fasse irruption dans l'estomac (a).

Les anciens ont regardé les vaisseaux courts comme les vrais canaux

(a) Ce dernier accident vient de lui arriver; des chagrins qui lui sont survenus ont produit en lui une telle révolution, qu'il a éprouvé un grand gonflement dans l'hypocondre gauche avec une difficulté considérable de respirer; il est devenu jaune, a sensiblement maigri, & il lui est survenu une évacuation de sang prodigieuse par le fondement: la saignée qui lui a été faite, & l'usage des rafraîchissemens & des astringens qui lui ont été prescrits, avoient arrêté l'hémorrhagie, lorsque, par un effet de sa vivacité ordinaire, il a fait divers mouvemens qui ont été suivis d'une nouvelle hémorrhagie par le fondement & par la bouche, dont il est péri. J'ai fait faire l'ouverture du corps, & je me suis convaincu que la tumeur que M. Aublet avoit portée au côté gauche, étoit formée par la rate, laquelle étoit aussi grosse que la tête d'un enfant, ses cellules étoient fort agrandies & pleines de sang; les vaisseaux qui, de la rate, communiquent avec l'estomac & toutes les veines cystiques droites, gauches & moyennes, étoient très-dilatées & béantes dans la cavité de l'estomac; elles faisoient suinter encore le sang qu'elles contenoient, de sorte qu'il n'est pas douteux que ce ne soit par ces voies que la rate ait vidé son sang dans l'estomac. J'ai ouvert divers sujets qui avoient la rate gorgée de sang, l'estomac & les intestins en contenoient aussi beaucoup; les vaisseaux courts étoient aussi gros que le petit doigt, & ils étoient ouverts dans la cavité de l'estomac.

excréteurs

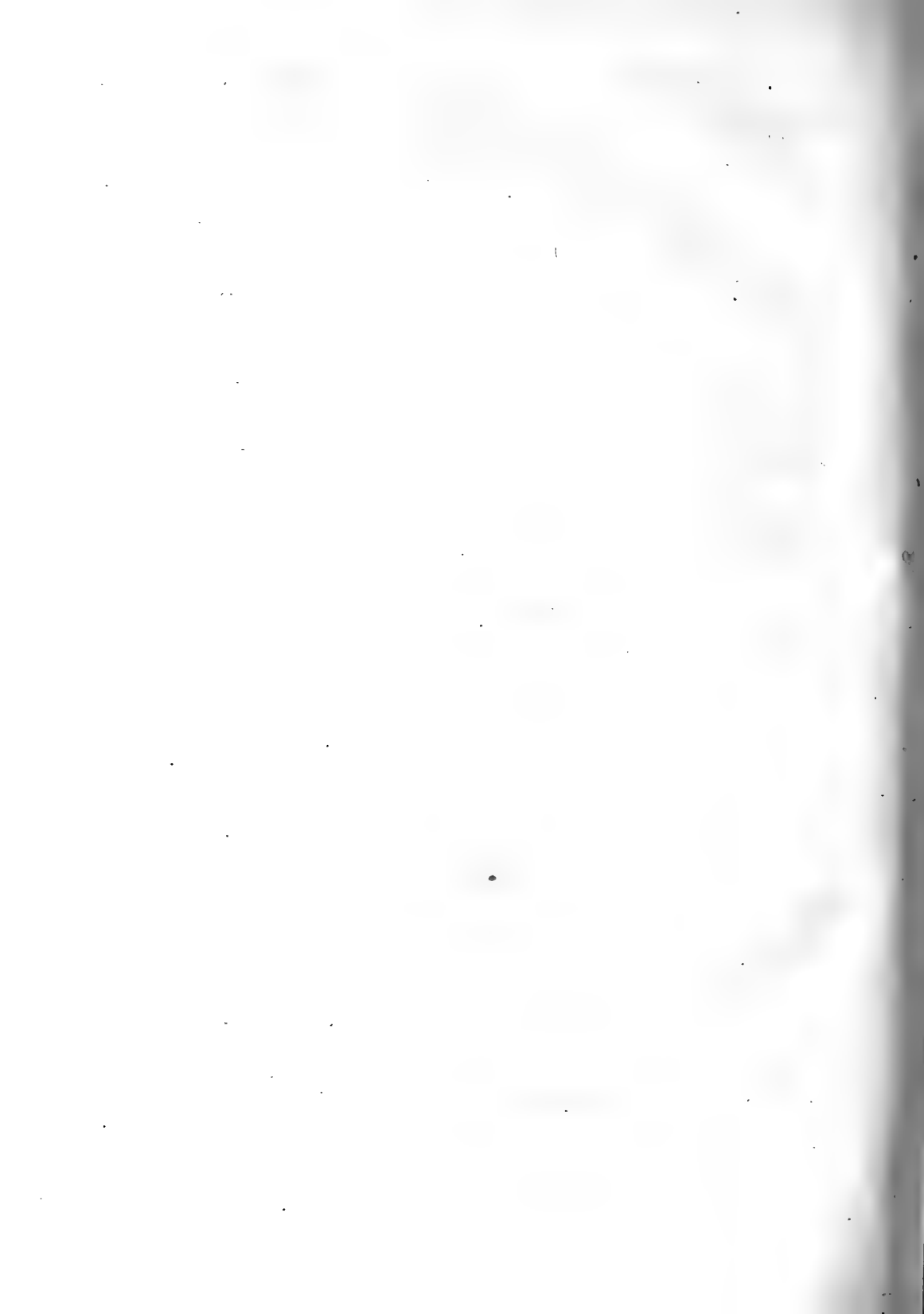
excréteurs de la rate ; ils croyoient que c'étoit par leur moyen que ce viscere se débarraſſoit, dans l'estomac, de l'humeur qui le ſurnageoit.

M É D E C I N E.

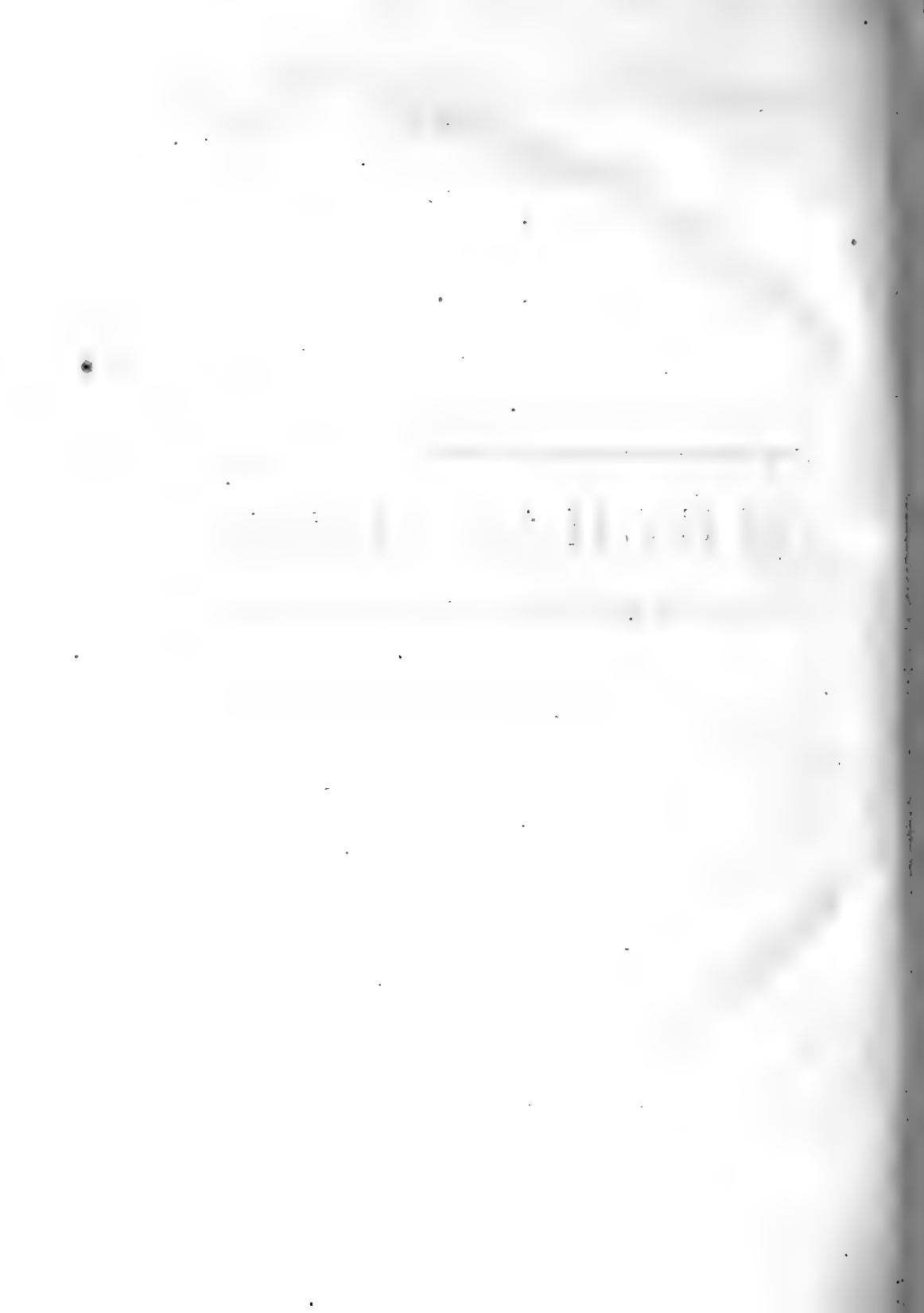
Année 1777.

Les modernes ont nié cette opinion, d'après les connoiſſances qu'ils ont acquiſes ſur la circulation du ſang dans l'état naturel ; mais comme ces loix ſont ſingulièrement interverties par maladie, nous croyons qu'il arrive quelquefois, comme cela eſt ſurvenu dans les cas que nous venons de rapporter, que les congeſtions de ſang dans la rate ſe vuident dans l'estomac par les vaiſſeaux courts & par les veines corréſpondantes ; ce qu'il étoit d'autant plus utile de prouver, que les médecins penſent généralement le contraire.

Telles ſont les obſervations que je m'étois propoſé de communiquer aujourd'hui à l'académie : quelques-unes d'elles ſont nouvelles, & d'autres tendent à conſtater des points de doctrine ſi peu connus, qu'ils ſont l'écueil ordinaire des médecins ; les fautes que j'ai vu commettre par les plus habiles, ſans qu'ils les euſſent même ſoupçonnées, leurs déciſions haſardées & démenties par l'événement, les remèdes qu'ils preſcrivent avec une aveugle confiance, leurs opinions fauſſes & accréditées ſur les maladies du foie, prouvent malheureusement trop combien ils ſont peu avancés dans la connoiſſance du ſiège de ces maladies : auſſi ai-je cru qu'un travail ſur cette matiere, fondé ſur des obſervations bien conſtatées, ſeroit de la plus grande utilité, & qu'il mériteroit par-là l'accueil de l'académie.



M É C H A N I Q U E.



M É C H A N I Q U E.

S U R L' É Q U I L I B R E

D E S

V O U T E S.

CE mémoire de M. l'abbé Bossut, est la suite de deux autres qu'il a insérés dans le volume de 1774. (a)

L'auteur avoit donné pour les voûtes en berceau, l'équation de l'équilibre entre les forces perpendiculaires qui agissent sur une voûte, & la courbure de cette voûte; il donne ici la solution du même problème, pour les voûtes en dôme. L'équation différentielle de ce problème, s'intègre pour le cas où la pesanteur est constante; & l'équation de la courbe qui par sa révolution produit le dôme, est ici fort différente de la chaînette.

MÉCHANIQUE.

Année 1776.

Hist.

Plusieurs praticiens avoient cependant supposé que, puisque la chaînette étoit la courbe de l'équilibre pour les voûtes en berceau, elle l'étoit aussi dans les mêmes cas pour les voûtes en dôme; & cette fausse supposition pouvoit avoir des conséquences fâcheuses. Le calcul a souvent prouvé que des analogies qui paroissent les plus fortes ne conduisoient qu'à des erreurs: c'est une raison de conserver quelques doutes sur les résultats des sciences, où de simples analogies sont presque toujours regardées comme des preuves.

L'auteur a observé que l'objet des constructions, des raisons de convenance ou d'agrément, ne permettent presque jamais de conformer rigoureusement les voûtes à la condition de l'équilibre: d'ailleurs on le tenteroit en vain; des circonstances physiques toujours inévitables altéreroient la précision mathématique. M. l'abbé Bossut a cru donc devoir considérer la question de la solidité des voûtes, sous un point de vue moins abstrait; on a observé que, lorsque les voûtes se rompent par leur propre poids, elles se partagent en trois parties, que la supérieure fait alors une espèce de coin qui tend à renverser les pieds-droits.

M. l'abbé Bossut a considéré la force qu'il faut donner à un pied-droit, pour résister à cette action, & dans le cas des voûtes en berceau, & dans celui des voûtes en dôme; mais il arrive aussi quelquefois que, non-seu-

(a) Voyez le tome précédent de cette collection académique.

lement la voûte se fend ainsi en trois parties, mais que les assises des pieds-droits se séparent par l'effet d'une force horizontale qui tend à les rompre.

Année 1776.

M. l'abbé Boffut n'avoit traité de ce cas, que pour les voûtes en berceau; il l'examine ici pour les voûtes en dôme; ainsi ce mémoire doit être regardé comme le complément du travail qu'il avoit entrepris sur cette matiere. En effet, ce mémoire renferme ce qui manquoit au premier pour résoudre sur les voûtes en dôme, les mêmes problèmes, que pour les voûtes en berceaux; l'on peut donc regarder cette théorie comme complete; il n'existe en effet aucune espece de voûte, qui ne soit, ou d'une de ces especes, ou composée de parties de voûtes de ces especes; & les problèmes qu'on pourroit se proposer sur les autres voûtes, seroient inutiles dans la pratique.

S U R L E C H O I X

D'un emplacement propre à établir des moulins à organifer.

HIA. **A**PRÈS avoir donné la description d'un nouveau moulin propre à organifer la soie, c'est-à-dire, à lui donner un apprêt qui la rende propre à former la chaîne des étoffes; après avoir examiné les moyens de tirer & de filer la soie, opération préliminaire à celle d'organifer, M. de Vaucanson traite, dans un troisième mémoire, (a) du choix d'un emplacement propre à établir ses moulins.

Il préfère un emplacement où l'on puisse employer une roue à augets, mue par la chute de l'eau, parce que le mouvement de ces roues est plus uniforme que celui des roues mues par un courant d'eau, & que l'uniformité du mouvement est nécessaire pour que l'organin ait par-tout un même degré de tors, & pour qu'aucune secousse ne puisse, en cassant les fils, occasionner des déchets, & détériorer l'organin en y multipliant les nœuds.

M. de Vaucanson exige encore qu'il y ait beaucoup de jour dans les salles où sont placés les moulins, afin que le travail s'y fasse mieux, & qu'il fatigue moins la vue des ouvriers; il veut qu'il regne continuellement dans le bâtiment où ces moulins sont placés, un air tempéré & humide, parce qu'un air sec & chaud pourroit faire casser les fils.

Le bâtiment doit avoir deux étages, tant pour ménager l'espace, que pour communiquer plus aisément le mouvement d'un seul moteur à un grand nombre de machines; mais il faut qu'une voûte sépare ces deux

(a) Voyez pour les deux premiers mémoires les volumes précédens de cette collection académique.

étages, parce que, le mouvement se communiquant d'un étage à l'autre par des verges fort longues, les changemens que subit nécessairement un plancher d'une certaine étendue, rendroient le mouvement irrégulier. MÉCANIQUE.

Enfin, pour conserver la fraîcheur dans l'étage supérieur, M. de Vaucanson veut que cet étage ne soit pas immédiatement sous le toit, & qu'il y ait entre deux un autre étage qui peut servir de magasin, pour mettre les cocons; mais qui seroit toujours nécessaire, quand même il ne serviroit dans l'établissement qu'à prévenir une trop grande chaleur dans l'étage où sont les moulins. Année 1776.

M. de Vaucanson rend compte ensuite de quelques changemens qu'il a faits à ses moulins, & dont l'objet est de remédier d'une manière plus sûre à l'irrégularité de la vitesse des moulins au commencement du mouvement.

La fin de ce mémoire est destinée à répondre à des objections sur la trop grande cherté de l'organin préparé par sa méthode, à des réflexions sur les défauts de l'emplacement, proposé à Romans en Dauphiné; ces discussions sont plus du ressort des commerçans ou de l'administration, que du nôtre. Nous observerons seulement qu'il n'est pas étonnant qu'il ne regne point un parfait accord sur tous les points entre l'inventeur d'une machine, qui n'a pour but que la plus grande perfection du produit, le commerçant qui veut que cette perfection ne soit point achetée trop cher, & l'administration qui cherche à économiser les fonds publics, & à placer l'emploi de ces fonds dans les pays qui ont besoin de ses secours.

MÉCHANIQUE.

Année 1776.

ARTS ET MÉTIERS.

LES arts, dont l'académie a publié la description, sont au nombre de trois.

Mét. Le premier est l'art du peignier, ou faiseur de peignes pour la fabrication des étoffes, par M. Paulet, servant de sixieme partie à l'art de la fabrique des étoffes de soie, du même auteur. L'usage de ces peignes est de serrer les fils de la trame, à mesure qu'on les incorpore avec la chaîne, & de retenir pendant ce temps les fils de la chaîne dans l'ordre convenable; ces peignes sont de deux especes: les uns composés de lames de canne, retenues entré des jumelles ou tringles de bois, auxquelles elles sont assujetties par des tours de fil poissé, dont la grosseur regle les intervalles des dents; les autres sont composés de lames d'acier, & ceux-ci sont encore divisés en deux especes: dans les uns, les lames sont assujetties avec du fil poissé dans les jumelles, comme pour les peignes de canne, & les autres sont à jumelles de plomb fondues: ceux-ci, qui ont été inventés par les Anglois, sont les plus parfaits de tous. M. Paulet entre dans tous les détails nécessaires pour mettre son lecteur en état de fabriquer ces peignes avec la précision convenable; moyen sûr de contribuer à la perfection des étoffes, dont l'égalité du tissu dépend beaucoup de la bonté de cette partie du métier.

Le second est la premiere section de la premiere partie de l'art du tourneur-mécanicien, par M. Hullot pere, tourneur-mécanicien, breveté du roi.

Cette premiere section contient quelques notions générales de mathématiques, nécessaires pour l'intelligence de cet art; la connoissance des bois & des autres différentes matieres qui se peuvent travailler sur le tour, la maniere de former les dessins des diverses moulures dont on peut orner les ouvrages; la description des différens outils qui servent à préparer les matieres qu'on veut tourner, comme étaux, scies, bèches, planes, compas de toutes especes, calibres, vilebrequins; des outils de tour, proprement dits, des *meules* & des pierres propres à les aiguïser: cette partie est terminée par la description du tour simple, de son pied, de ses jumelles, de ses poupées, des différentes pointes qu'on emploie, des différentes manieres de donner avec le pied le mouvement à la piece qu'on tourne, soit au moyen d'une perche, d'un arc ou d'une roue: l'auteur ne laisse rien à desirer sur cette partie de son art, qui est bien propre à faire souhaiter qu'il en publie promptement la suite.

Le troisieme est la quatrieme section de la seconde partie de l'art d'exploiter les mines de charbon de terre, ou essai de théorie pratique sur l'art

l'art d'exploiter ces mines ou carrieres, par M. Morand. C'est à cette partie que commence, à proprement parler, l'art du houilleur; l'auteur a préparé son lecteur dans ce qui a précédé, où il a exposé tout ce qui concernoit l'histoire naturelle & le physique de cette matiere: il commence celle-ci par la maniere de reconnoître la présence du charbon sous un terrain, & de s'en assurer: il décrit les instrumens qui servent à se procurer la maniere de se conduire dans ces travaux souterrains, & les instrumens qui y sont propres, les moyens de transporter le charbon dans la mine & de l'en tirer; le danger des vapeurs méphitiques qui attaquent souvent les ouvriers, les moyens d'éviter ces dangers, & ceux de rappeler à la vie ceux des ouvriers qui en ont éprouvé les effets; les différentes machines qui ont été inventées pour épuiser les eaux qui se trouvent au fond des mines: il donne même les loix & les réglemens auxquels ces travaux sont assujettis, & l'état des dépenses auxquelles ceux qui veulent exploiter une mine de cette espece, doivent s'attendre. Cette partie est un guide fidele, qui ne permettra pas à ceux qui le consulteront de s'égarer, & peut également satisfaire la curiosité de l'observateur, & conduire le praticien dans ses recherches.

MÉCANIQUE.

Année 1777.

SUR L'ÉPAISSEUR DES PILES DES PONTS.

L'ARCHE d'un pont exerce sur les piles deux forces différentes, l'une verticale qui tend à les enfoncer, l'autre latérale qui tend à les renverser; mais cette seconde force est balancée par celle des arches voisines, en sorte que si les arches sont égales, les piles n'éprouvent aucune pression latérale.

M. Perronet a observé que, tant pour les ponts anciens que pour les modernes, on a souvent fait les piles étroites & quelquefois très-larges: pour connoître quelles ont pu être les raisons de cette différence, il examine si ces piles très-larges avoient assez d'épaisseur pour servir de culée, en sorte que chaque arche, considérée comme séparée, eût la solidité nécessaire; & il trouve que cette épaisseur eût encore été insuffisante, & qu'ainsi l'indépendance absolue des arches n'avoit pu être le but de cette pratique: c'est d'après cette réflexion qu'il propose de diminuer encore la largeur des piles, de ne leur laisser que l'épaisseur nécessaire pour soutenir, sans se briser, le poids qu'elles ont à porter, l'action de l'eau, le choc des glaces & des bateaux. En leur donnant ensuite un grand empattement, pour que la pile soit moins susceptible d'être enfoncée par le poids, il augmente encore la solidité. Mais il faut observer ici que, dans la maniere d'envisager la pression latérale sur les piles, M. de la Hire, d'après lequel M. Perronet a fait ses calculs, n'ayant pour objet que la solidité durable des pieds droits des voûtes, ne considère que la force qui pourroit renverser un pied droit, en le supposant simplement posé sur un plan horizontal: or, un pied droit trop foible pour résister dans cette hypothese à la poussée d'une voûte, seroit assez solide, si on supposoit qu'il ne peut

Hir.

Année 1778.

être renversé qu'en se brisant. Il existe une solidité du moins momentanée, même dans ces pieds droits que les calculs de M. de la Hire donnent comme trop foibles; & cette solidité peut suffire pour prévenir les suites d'un accident & soutenir une arche pendant un certain temps, quoique pour la soutenir long-temps & dans l'état habituel, le même pied droit manquât de solidité: ainsi la grande épaisseur qu'on a donnée aux piles des ponts, étoit peut-être suffisante pour leur donner cette espèce de solidité qui suffit à la sûreté.

Un des grands avantages de la diminution des piles, est, indépendamment de l'économie, celui de moins rétrécir le lit des rivières, & par conséquent d'exposer moins les ponts à être entraînés par l'eau & d'éviter les affouillemens.

C'est dans l'intention également de rendre plus libre le cours des rivières, que M. Perronet propose de placer la naissance des voûtes au-dessus des hautes eaux & non pas seulement au-dessus des basses eaux, comme c'est l'usage; & alors de donner aux voûtes non la forme d'anse de panier, mais la forme d'un arc-de-cercle. Dans cette construction, à la vérité, on auroit besoin d'avoir des piles plus fortes qu'en suivant la méthode ordinaire. Au reste, il faut observer que la naissance de la voûte étant donnée, ainsi que son sommet & sa charge, la condition de l'équilibre donnera la figure qui lui convient le plus.

Sur le mouvement d'un Pendule de longueur variable.

MISS. R. L'ABBÉ BOSSUT considère dans ce mémoire le mouvement d'un corps qui oscille en vertu de la force de la pesanteur, tandis que le fil qui le soutient se raccourcit suivant une loi quelconque: après avoir donné d'abord les équations générales du problème, il suppose que le fil qu'il imagine passé sur une poulie, est tiré par un cylindre, autour duquel il s'enveloppe uniformément; dans ce cas, on a une équation différentielle du second ordre, entre la distance du corps au point de suspension, & le co sinus de l'angle que fait le fil avec la verticale.

Cette équation n'est pas intégrable, en général, par les méthodes connues; & même si on suppose les oscillations infiniment petites, elle se réduit à un cas non intégrable de l'équation de Ricati.

Dans cette hypothèse, il est aisé de voir que, pour que le fil s'enveloppe uniformément, la force qui fait tourner le cylindre doit être variable, puisqu'elle avec laquelle le poids tend à allonger le fil n'est pas constante.

Si on suppose au contraire, que la force qui fait tourner le cylindre est constante, alors il ne tourne pas uniformément; l'équation du problème change de forme: mais, dans le cas des oscillations infiniment petites, elle retombe, comme la première, dans l'équation de Ricati.

Si le fil, au lieu de s'envelopper autour d'un cylindre, est tiré vertica-

lement par un poids, on a une autre équation, qui, dans le cas des oscillations infiniment petites, retombe encore dans l'équation de Ricati.

MÉCANIQUE.

Enfin si, au-lieu de considérer un corps pesant, on suppose que le corps décrit un arc-de-cercle sur un plan, sans éprouver de frottement, en vertu d'une impulsion une fois donnée; alors, dans les memes circonstances, on n'est plus conduit à l'équation de Ricati; mais à des équations intégrables, du moins par les quadratures.

Année 1778.

SUR UNE NOUVELLE BOUSSOLE.

CETTE boussole, destinée à former une suite d'observations précises de la déclinaison de l'aiguille aimantée, est formée par un châssis, sur lequel on place une lunette qui fait avec l'axe de l'aiguille (lorsque ses deux extrémités répondent au point zéro de chacun des limbes de la boussole) un angle à-peu-près égal à celui que la direction de l'aiguille aimantée, qu'on suppose à-peu-près connue, fait avec celle d'une mire éloignée, dont on a déterminé la position: on observe cette mire avec la lunette, dont le centre est marqué par l'intersection des deux fils. Par ce moyen, le nombre de degrés, dont l'aiguille s'éloigne de ce point de zéro, est la quantité qu'il faut ajouter ou retrancher de l'angle que forme la lunette avec la ligne qui passe par les deux points zéro, pour avoir la vraie déclinaison. Hist.

L'aiguille est suspendue sur un pivot, elle a une chappe d'agate, & est percée d'un trou pour la recevoir: M. le Monnier a observé, que malgré ce trou elle conservoit assez de force magnétique, puisqu'elle fait encore ses oscillations en 10 secondes & demie.

On n'a employé dans la construction de tout l'appareil, que du bois, du cuivre pur ou de l'argent.

L'aiguille a 15 pouces de long, & pèse 146 grains.

Par ce moyen, on peut s'assurer, avec une très-grande exactitude, de la direction de la lunette, & par conséquent, regardant comme nulle l'erreur pour la détermination du vrai Nord, on connoîtra la déclinaison de l'aiguille avec toute l'exactitude qu'on peut attendre d'un instrument de 7 pouces $\frac{1}{2}$ de rayon, dont on observe les divisions avec une loupe.

IIIST. **L**ES expériences que M. l'abbé Bossut a faites en 1775, ont confirmé les loix connues de la résistance directe des fluides; & celles qu'il a tentées dans le même temps pour connoître la loi de la résistance qu'éprouve un plan mu sous un angle donné, avoient suffi, quoiqu'en petit nombre, pour lui montrer que la loi donnée par la théorie s'écarte dans ce cas de l'expérience. Son but, dans ces nouvelles recherches, a été de déterminer quelle loi il falloit substituer à celle qui établit, que dans les choses indirectes les résistances sont en raison des carrés des sinus de l'angle d'inclinaison.

Pour remplir cet objet, il a fait une suite d'expériences avec des bateaux dont les proues étoient formées par deux plans, faisant entr'eux différens angles depuis 12 degrés jusqu'à 180; la différence entre ces angles étoit constante & de 12 degrés. On fait que, lorsqu'il s'agit de chercher les loix des phénomènes, d'après des expériences, il est utile, pour faciliter le calcul, de faire en sorte que les quantités qu'on doit regarder comme connues, soient en progression arithmétique.

En comparant les résistances données par ces expériences, avec celles que donneroit la loi supposée; on trouve que la différence est très-grande: la résistance que donne l'expérience est constamment plus forte, & dans un rapport d'autant plus grand, que l'angle d'incidence est plus petit; en sorte que, pour l'angle de 12 degrés, l'expérience indique une résistance trente fois plus forte qu'on n'auroit dû la supposer d'après la théorie. Ce résultat a fait naître à M. l'abbé Bossut l'idée de supposer cette différence égale à une puissance du complément de l'angle d'incidence, multipliée par un coefficient constant, & cette hypothèse a réussi: il a trouvé qu'on satisfaisoit aux expériences, en supposant le rapport de la résistance directe à la résistance sous un angle donné, exprimé par deux termes, l'un proportionnel au carré du sinus de cet angle, l'autre proportionnel à la puissance trois un quart de son complément. Cette expression est assez exacte, mais elle commence à s'écarter très-sensiblement de l'expérience, lorsque l'angle approche de 12 degrés, en sorte que pour que la loi convienne exactement à de petits angles même d'environ 12 degrés, il faudroit y ajouter un troisième terme.

Après avoir déterminé la loi des résistances pour des plans mus dans un fluide, suivant différens angles, il étoit essentiel d'examiner si cette loi est d'accord avec l'expérience pour le mouvement des surfaces courbes. Mais il résulte des expériences faites par M. l'abbé Bossut, que les résistances

sont moindres pour les surfaces courbes, que ne les donneroit la loi établie d'après la théorie ordinaire; conséquence que M. le chevalier de Borda avoit tirée, il y a déjà plusieurs années, de ses propres expériences: ainsi, comme les nouvelles expériences prouvent que la résistance est plus grande pour les mouvemens indirects que cette même loi ne la donne, il en résulte que, quand même on connoîtroit avec la plus grande précision, la loi pour un plan mu suivant un angle quelconque, cette loi ne pourroit servir à calculer la résistance d'une surface courbe.

M. l'abbé Bossut examine aussi la résistance directe qu'éprouve une surface plane, dont une partie est recouverte par une proue angulaire, & il trouve cette résistance plus grande qu'elle ne le seroit, en supposant que la partie qui reçoit le choc direct & la proue angulaire, éprouvent chacune la résistance qu'elles auroient éprouvée, si elles avoient été séparées, & en calculant cette résistance d'après les expériences précédentes.

Enfin, l'auteur se propose les deux questions suivantes: La longueur des bateaux parallélipèdes influe-t-elle sur la vitesse du sillage? Une poupe triangulaire ajoutée à un bateau, augmente-t-elle sa vitesse? Et il trouve, 1°. que la résistance varie avec le rapport entre la largeur & la longueur du parallélipède; qu'il y a une valeur de ce rapport pour lequel la résistance est un *minium*, & que ce *minium* a lieu à-peu-près, lorsque la longueur est triple de la largeur: mais que l'on peut prendre une longueur beaucoup plus grande, sans augmenter beaucoup la résistance, au lieu qu'elle augmente rapidement si on diminue la longueur.

L'addition d'une proue triangulaire diminue également la résistance.

Ces trois dernières conclusions prouvent, ainsi que les précédentes; que la résistance qu'éprouve une figure quelconque, formée de lignes, ne dépend point uniquement de celle qu'éprouve chaque ligne en particulier, mais aussi de la situation de ces lignes entr'elles: on peut appliquer aux courbes les mêmes principes, ce qui rend les loix de la résistance pour des figures dissimilaires très-difficiles à connoître, tandis que pour les figures semblables, elles sont d'accord avec la théorie ordinaire. Il reste donc à faire une nouvelle suite d'expériences, beaucoup plus délicates que les précédentes, & qu'il sera plus difficile de disposer de manière à pouvoir conduire à une loi générale; mais s'il est quelqu'un de qui on puisse attendre la découverte de cette loi, c'est du géometre qui s'est déjà occupé de ces recherches avec tant de suite & de succès.

MÉCHANIQUE.

Année 1778.

MÉCHANIQUE.

Année 1778.

SUR LA RÉSISTANCE DES FLUIDES.

Hist. **N**ous venons de voir que la résistance des fluides n'est pas telle que la donne la théorie, lorsque la direction du mouvement n'est pas perpendiculaire à la surface. M. Euler, dont l'âge, les infirmités & les longs travaux n'ont pu ni affaiblir le génie, ni ralentir l'activité, s'est occupé des moyens de concilier la théorie avec l'expérience; & celui qu'il emploie dans ce mémoire, est de faire entrer dans le calcul de la résistance le frottement que les côtés de la proue éprouvent dans le fluide. Il donne l'expression de la résistance dans ce cas, pour une proue d'une figure quelconque, & applique sa formule au cas particulier d'une proue triangulaire ou pyramidale.

La loi de la résistance pour une proue triangulaire est, dans ce cas, composée de quatre termes, l'un proportionnel au carré du sinus de l'angle d'incidence, & indépendante du frottement; des trois autres, le premier est proportionnel au produit du sinus du même angle par son co-sinus; le deuxième au co-sinus; le troisième au sinus: ces trois derniers termes sont multipliés par une quantité qui exprime le rapport du frottement à la pression. Il reste à déterminer ce rapport par l'expérience, & M. Euler en donne un moyen ingénieux & susceptible d'une assez grande précision.

Le frottement n'est peut-être pas ici la seule cause de la différence que l'on trouve entre les résultats de la théorie & ceux de l'expérience: une partie de cette différence peut tenir à la vitesse avec laquelle le fluide en mouvement coule le long du corps. Cette vitesse peut être différente le long des parois du corps, de ce qu'elle est dans le fluide qui en est à une certaine distance; & elle peut dépendre des angles successifs que forment entr'eux les côtés du corps: angles qui, comme nous l'avons vu par les expériences de M. l'abbé Bossut, changent très-sensiblement la résistance, & doivent par conséquent entrer dans la loi qui la détermine. C'est à la recherche de cette vitesse le long des parois du corps, qu'il faudroit chercher maintenant à appliquer le calcul & l'expérience.

ARTS ET MÉTIERS.

L'ACADÉMIE a publié en 1778 :

1°. La quatrième partie de l'art du facteur d'orgues, par feu dom Bedos *Hist.*
de Celles, correspondant de l'académie.

L'auteur traite dans cette partie des orgues de concert grands ou petits, de la manière d'adapter les jeux d'orgues à des instrumens à clavier & à cordes, tels que le piano, le claveffin, les vielles, les orgues à cylindre ou ferinettes. On fait que ces derniers instrumens sont des machines où des dents disposées sur un cylindre qu'on fait tourner, font mouvoir les touches d'un clavier, de manière à jouer plusieurs airs, suivant les changemens de position qu'on donne au cylindre. Dom Bedos donne les moyens d'appliquer les cylindres à un grand orgue, en sorte qu'on puisse à volonté ou jouer des airs en tournant le cylindre, ou employer la main d'un organiste. L'art de noter les cylindres est un art particulier, dont on trouve ici les détails; ils ont été communiqués à dom Bedos par le P. Langremelle, religieux Augustin, qui a poussé cet art à un grand degré de perfection, & qui cultive avec succès la mécanique & l'histoire naturelle.

2°. L'art de la mâture, par M. Rome, professeur de mathématiques à Rochefort, & correspondant de l'académie. L'art de la mâture consiste à déterminer le nombre, les dimensions, la position des mâts qu'il convient de placer sur un vaisseau, pour qu'il réunisse la rapidité de la marche, la facilité de manœuvrer, l'avantage de recevoir dans un plus grand nombre de directions l'impulsion du vent, avec la plus grande stabilité, & le moins de mouvemens de tangage ou roulis qu'il est possible.

La théorie a donné quelques principes généraux pour cet art; mais on sent que les problèmes que l'art se propose sont trop compliqués, pour que la théorie seule puisse éclairer la pratique. C'est à l'expérience & à l'observation qu'elle doit la plus grande partie des règles qu'elle suit; & c'est principalement aux détails de cette pratique qu'est consacré l'ouvrage de M. Rome : il l'a fait sous les yeux de M. Perrain, maître mâteur à Rochefort.

3°. La troisième division de la première partie de l'art de fabriquer les étoffes de soie, par M. Paulet. Cette division est une suite de la septième section de cet art immense dans ses détails; elle contient l'art de la fabrication des satins unis, & de celle des étoffes qui se façonnent avec la marche, des Cirfakas, des Canelés, Prussiennes, des Amboisiennes, des Musulmanes, étoffe nouvelle dont l'invention appartient à l'auteur.

MÉCHANIQUE.

Année 1778.

M A C H I N E S

A P P R O U V É E S P A R L' A C A D É M I E.

Hist. **L**ES machines approuvées par l'académie, & destinées à être insérées dans le recueil des machines, sont au nombre de trois :

Une nouvelle pendule, par M. Robin.

Une serrure de combinaison, par M. l'abbé Boissier.

Un pantographe, par M. Sikes.

Fin du Tome seizieme.



DASYMETRE

ou Mesuredensité

*Instrument propre à mesurer la Densité
de chaque Couche de l'Atmosphère.*

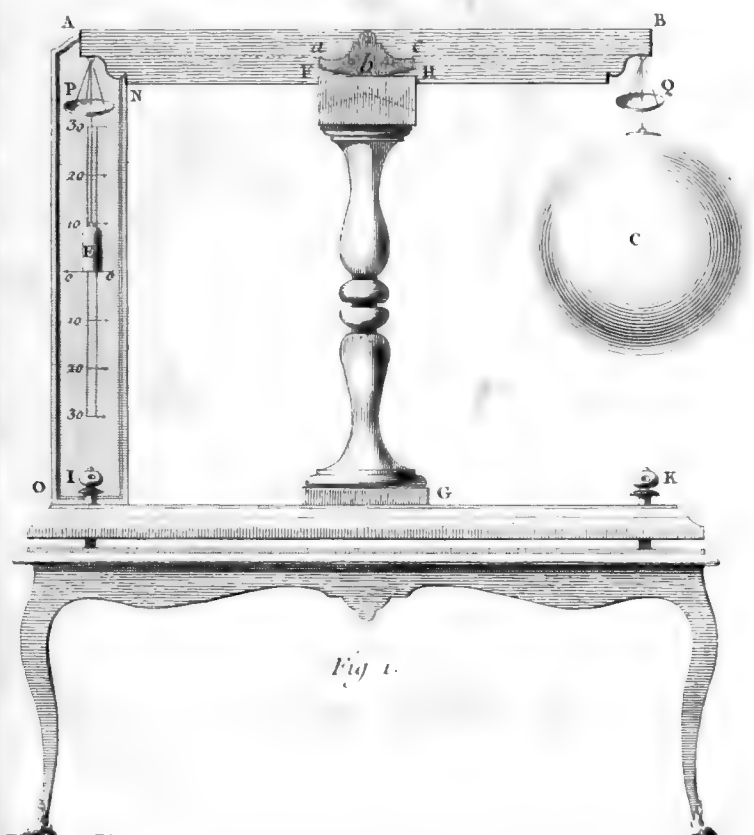


Fig. 1.

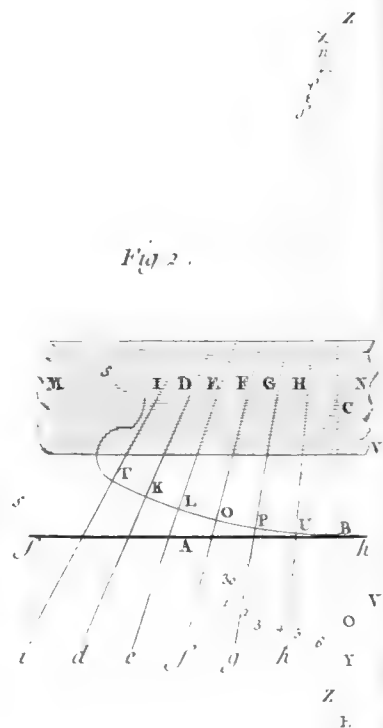


Fig. 2.

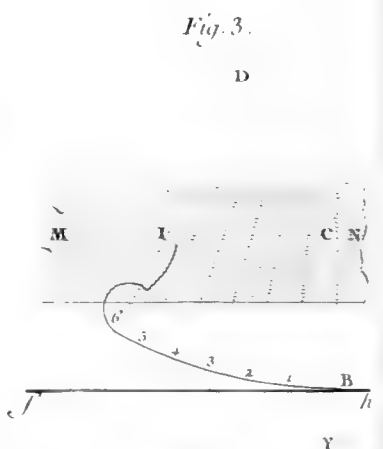


Fig. 3.

D



Fig. 1^{re}

Collect. Acad. Part. Franc. Tom. XVI. Pl. II.

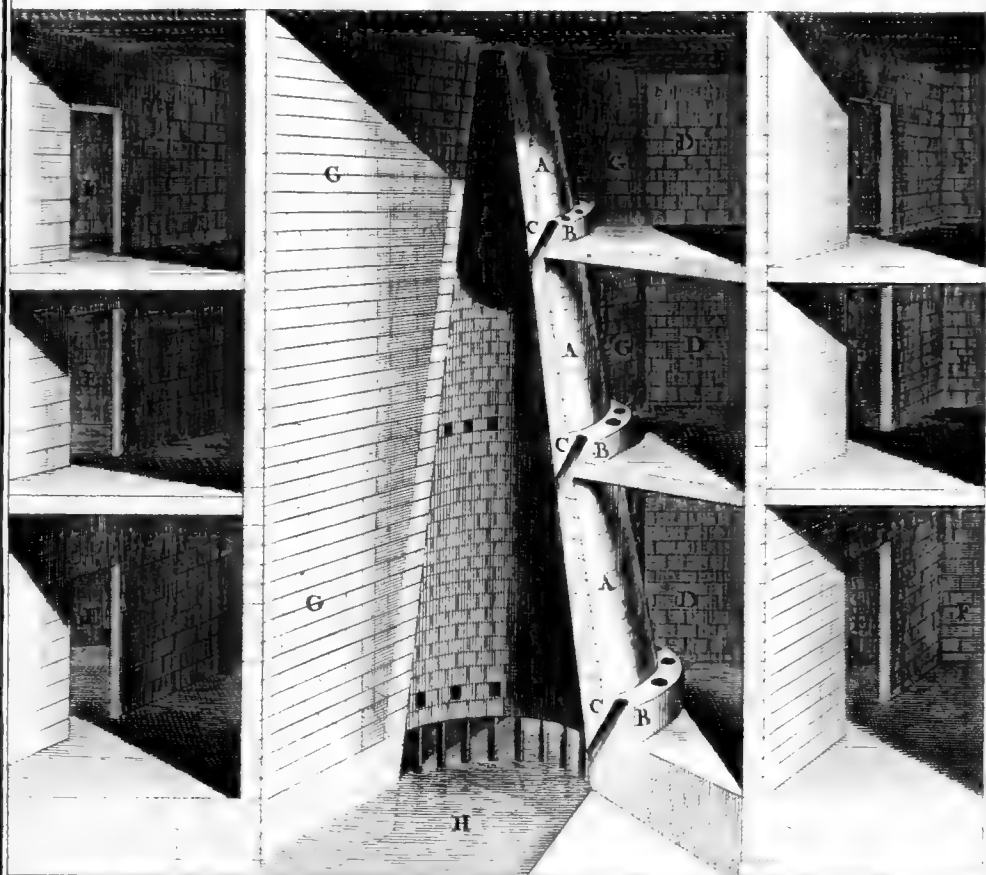
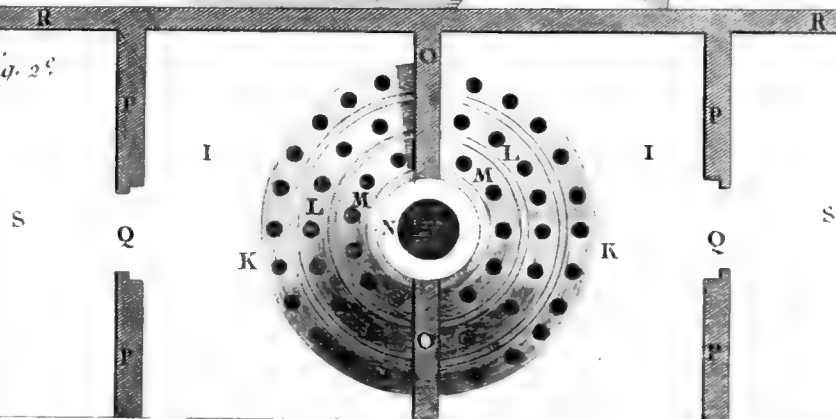


Fig. 2^e



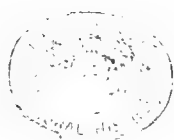


Fig. 2.

Fig. 1



Fig. 2.

Fig. 1.

La Fig. 1. représente le Dos de l'Enfant bien conformé.

La Fig. 2. est le profil A de la Fig. 1 vu en face.





